

Marktverkenning Biobased Economy in de GFT-sector

Documenttitel: Marktverkenning Biobased Economy in de GFT-sector
Status: Eindrapport
Datum: 11 december 2014
Projectnaam: Marktverkenning Biobased Economy in de GFT-sector
Projectnummer: BD3856
Document: MD-AF20141363/P&CI
Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur & Milieu
Contactpersoon: Murk de Roos (Min. I&M) en Ellen Hoog Antink (RVO)

Referentie: 31097642
Opgesteld door: Klaas Koop
Bijdragen van: Steven Verhaar, Sina Salim, Thomas Beffers, Aldert van der Kooij
Gecontroleerd door: Aldert van der Kooij
Datum controle: 20 november 2014

Foto voorpagina: Proefinstallatie bioraffinage plantenresten (Royal HaskoningDHV, Aldert van der Kooij)

1 Inleiding

Inleiding

1.1 De biobased economy ontwikkelt

Een ‘biobased economy’ is een economie waarin gewassen en reststromen uit de landbouw en voedingsmiddelenindustrie worden ingezet voor niet-voedseltoepassingen. In de Biobased Economy vervangen biologische grondstoffen fossiele grondstoffen.

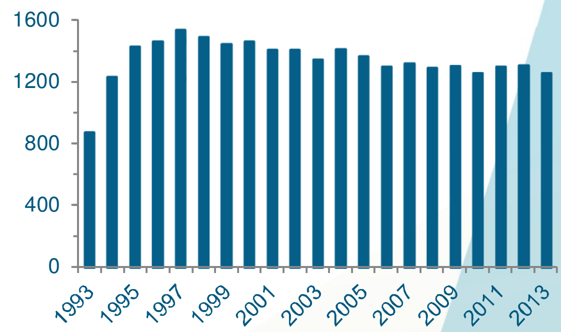
Voorbeelden van huidige ontwikkelingen zijn de productie van biobrandstoffen, het gebruik van natuurgras in de papier- en kartonindustrie, het winnen van eiwitten uit gras en het winnen van suikers uit gewasresten.

De transitie van ‘fossil based’ naar ‘biobased’ begint steeds meer vorm te krijgen en de investeringen nemen toe: in de periode 2014 – 2020 investeert de Europese Unie in Europa bijna 1 miljard Euro en het Bio-based Industries Consortium ruim 2,7 miljard [1]. Anderzijds blijkt het investeringsklimaat voor biobased innovaties in Nederland niet optimaal. Dit geldt vooral voor de fasen ná R&D: pilot, demonstratie en commercialisatie [2]. Dit lijkt bevestigt te worden door een veel gehoord gevoel dat er veel over de biobased economy gepraat wordt, maar weinig concreets gerealiseerd.

1.2 De GFT-sector: status quo

Sinds 1994 zijn gemeenten verplicht GFT gescheiden in te zamelen. GFT (Groente-, fruit- en tuinafval) is afval van huishoudens, zoals schillen en resten van groenten, fruit en aardappelen, resten van gekookt eten, pinda- en notendoppen, onkruid, klein snoeiafval, gemaaid gras en bladeren. Vaak zitten er ook vlees-en visresten door. De verwerkingsinstallaties die nu in bedrijf zijn, dateren daarom uit midden en eind jaren ‘90 van de vorige eeuw. De komende jaren moeten deze installaties deels vervangen worden of vragen aanzienlijke investeringen [3], hoewel de laatste jaren ook al fors geïnvesteerd is. Dit maakt dat nu hét moment is om te investeren in nieuwe technologie bij die installaties die nog investeringen vragen. Echter, investeringen zijn in de GFT-sector de laatste jaren steeds moeilijker geworden. Dit komt enerzijds doordat de verwerkingstarieven onder druk staan. Er is overcapaciteit in de verwerking ontstaan door een licht afnemend / stagnerend aanbod en een toenemende verwerkingscapaciteit door optimalisaties in de verwerkingsinstallaties. Anderzijds worden de looptijden van contracten uit aanbestedingen steeds korter. De verwerkingstarieven staan daardoor zwaar onder druk. De tarieven voor groencompostering zijn de laatste 5 jaar gehalveerd tot een niveau van € 10 à € 20/ton. Ook de verwerkingstarieven van GFT zijn fors gedaald.

Deze combinatie van een aanstaand vervangingsmoment en de moeizame investeringsmogelijkheden maakt het voor de sector erg belangrijk de juiste keuzes te maken.



Figuur 1: Totaal GFT-afval in Nederland in kton/jaar (bron: CBS)

1.3 GFT-sector zoekt rol in biobased economy

Uit diverse onderzoeken (Royal HaskoningDHV studies en onder andere [7,8,9]) blijkt dat het mogelijk is een scala aan grondstoffen uit (componenten in) GFT te halen, zoals bio-aromaten, suikers, bio-plastics, vezels, nutriënten en eiwitten. In veel gevallen hebben deze een hogere waarde dan compost. Industriële afnemers, zoals de chemische industrie en de papier- en kartonindustrie, bepalen echter de vraag naar deze grondstoffen, domineren de markt en bepalen daarmee de haalbaarheid van een business case. De sterke positie van de agro- en chemiesector in onze regio zijn ook drivers voor biobased ontwikkelingen.

Diverse ontwikkelingen zijn nu gaande om biomassa te gebruiken als grondstof voor de industrie of zijn al operationeel. Voorbeelden van deze biobased economy zijn de productie van biobrandstoffen (biodiesel, bioethanol, groen gas), het gebruik van natuurgras in de papier- en kartonindustrie, het winnen van eiwitten uit gras en het winnen van suikers uit gewasresten.

Inleiding

Technische én financiële factoren bepalen de haalbaarheid van een business case in belangrijke mate, evenals de schaal waarop de business case ontwikkelpotentieel heeft.

De GFT-sector wil nagaan of ze kan aansluiten bij deze ontwikkelingen en welke rol ze kan gaan spelen. Het is daarbij de opgave de marktkansen te bepalen en welke kansen technisch en financieel haalbaar lijken en voldoende schaalpotentieel hebben. In feite is dit een ketenanalyse, die begint bij de industrie en terugkeert bij de GFT-sector. Hieruit kan dan de rol en positie van de GFT-sector bepaald worden.

1.4 Hoe dit rapport te lezen

Na dit inleidend hoofdstuk geven we in hoofdstuk 2 de hoofdconclusies die uit de marktverkenning volgen. Uit onze eigen analyse (opgenomen in Hoofdstuk 5), maar vooral uit de conclusie van de markverkenning, definiëren we aanbevelingen aan de GFT-sector. Deze staan in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 geeft de bevindingen en achtergronden uit de interviews. Het geeft de onderbouwing van de conclusies. De bevindingen per geïnterviewde staan in Bijlage D.

In de tekst verwijzen we met nummers tussen blokhaken naar literatuurbronnen. Deze staan in Appendix A.

2 Conclusies uit de marktverkenning

Conclusies uit de marktverkenning

We hebben een markverkenning uitgevoerd door circa twintig partijen te interviewen. Uit de marktverkenning volgen een aantal conclusies. In het volgende hoofdstuk staan onze aanbevelingen. De onderbouwing van de conclusies staan in hoofdstuk 4.

- De GFT-bedrijven beschikken over significante volumes biomassa. Ketenpartners[1] zien GFT-bedrijven daarom als de aangewezen en noodzakelijke partijen om verwaardingsketens op basis van GFT te initiëren.
- Ketenpartners zien een belangrijke rol voor de GFT-sector in de eerste voorbewerkingsstappen van verwaardingsketens op basis van GFT. Dit is o.a. logistiek, ontwateren, drogen, etc. Dit moet leiden tot compactere en beter gedefinieerde stromen.
- Consortium partijen die biobased initiatieven ontwikkelen missen vertegenwoordigers van de GFT-sector.
- Een aantal keer malen zijn 'open innovatie' en 'transparantie' genoemd als noodzakelijk voorwaarden. Volgens een aantal geïnterviewden vraagt dit een verandering van de houding van de GFT-sector.
- De aanwezigheid van (dierlijke) afvalstoffen maakt GFT tot een ongeschikte grondstof voor de voedingsmiddelenindustrie.
- Over welke chemische verwaardingsketens nu het meest kansrijk zijn verschillen de meningen sterk en zijn soms tegenstrijdig. Dit houdt in dat een onderbouwde business case nog ontbreekt.
- De productie van door de markt erkende halffabricaten leidt tot een sterkere marktpositie dan de productie van specifieke producten voor één keten of afnemer.
- De chemiesector stelt dat haar eigen rol in het sluiten van materiaalketens van oudsher beperkt is omdat het buiten de 'span of control' ligt. Wel ziet zij in de toekomst mogelijkheden (bijv. polymeren kraken).
- Tussen de schaalgrootten die leveranciers van innovatieve technologie aanbieden en die de chemiesector vraagt zit (nog) een groot gat.
- Voor GFT lijkt cascaderen van belang: Eerst de componenten met de hoogste toegevoegde waarde benutten, daarna de laagwaardiger componenten.
- Een aantal keren zijn kansen genoemd voor een betere benutting met behulp van de huidige installaties. Biobased processen zijn geschikt om te cascaderen en kunnen complementair zijn. Bijvoorbeeld: eerst hoogwaardige materialen / halffabricaten produceren voor afzet naar chemie, daarna het restant vergisten.
- Enkele ketenpartners zien bedreigingen voor de GFT-sector in andere partijen die de rol van GFT-verwerking zouden kunnen overnemen wanneer het verwerkt (moet) worden op een andere manier dan vergisten en composteren. Hier kan een sturende vraag van gemeenten bij aanbestedingen een rol spelen.
- Enkele andere ketenpartijen zien juist een stevige (uitgangs)positie van GFT-sector in de vorm van beschikbare locaties, logistiek, voorzieningen en vergunningen.

---

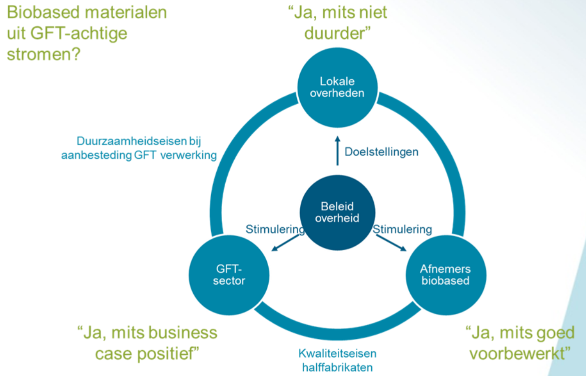
[1] Ketenpartners zijn alle partijen die actief zijn in de verwaardingsketen, met uitzondering van de GFT-sector zelf. Voorbeelden van ketenpartners zijn de gemeenten (levering van GFT-afval), kennisinstellingen (onderzoek en technologie ontwikkeling), technologieleverenaciers, bedrijven die geïnteresserd zijn in de producten en banken/investeerders. Het gaan in deze marktverkenning om alle geïnterviewde partijen.

3 Aanbevelingen

Aanbevelingen

Op basis van de conclusies uit de marktverkenning en onze eigen expertise bevelen wij de GFT sector aan:

- Neem een proactieve en open houding aan door deel te nemen aan (meer) consortia die biobased business cases ontwikkelen.
- Neem initiatief door ketenpartners uit te nodigen om gezamenlijk te komen tot waardevolle biobased producten. Voorbeeld: creëer op locatie mogelijkheden voor pilot-installaties om geschikte voorbewerkingsstappen concreet te onderzoeken. De overheid wil deze vaak subsidiëren, omdat ze graag realisatie wil zien[2].
- Gebruik de opmerkingen uit afgenomen interviews als aanleiding en als startpunt voor werksessies en mogelijke samenwerking
- Wees bij deelname in consortia en in contacten met ketenpartijen bewust van hoe ketenpartijen je zien: als initiatiefnemer van de keten en verantwoordelijke voor de eerste stappen in de keten (zie ook Figuur 2).
- Richt je met GFT voor de korte en middellange termijn op chemieketens. Food- en feedketens eisen stromen die vrij zijn van (dierlijke) afvalstoffen, wat voor GFT zeer ingrijpende ketenaanpassingen vraagt.
- Vergroot de grip op de zuiverheid van GFT achtige stromen:
- Investeer in kennis en technologie om reststromen tot bruikbare biobased stromen op te werken
- Probeer zuiverdere reststromen in de markt te contracteren
- De GFT-sector dient een principiële keuze te maken over de (on)wenselijkheid van biobased producten uit GFT-afval voor feed/food toepassing.



Figuur 2: Samenhang tussen spelers en rollen

- Voer specifieke business case analyses uit die uitwijzen waar de grootste kansen zitten. Kijk hierbij naar:
  - Logistiek/feedstock handling
  - Voorbehandeling gericht op bijvoorbeeld: Suikers uit GFT (Ethanol, PHB), Eiwitten uit GFT via insecten, aromaten uit lignine, pyrolyse van lignine tot olie,mineralen,biogas uit restanten
  - Benodigde schaalgrootte
  - Vraag in de markt
  - Logistieke consequenties
  - Schattingen CAPEX / OPEX
  - Juridische kansen / belemmeringen

[2] Voorbeelden van subsidieprogramma’s zijn: OP West / OP Oost (Provincies), MIT-programma, BIC, Horizon 2020 en programma’s via ontwikkelingsmaatschappijen.

4 Resultaten van de marktverkenning

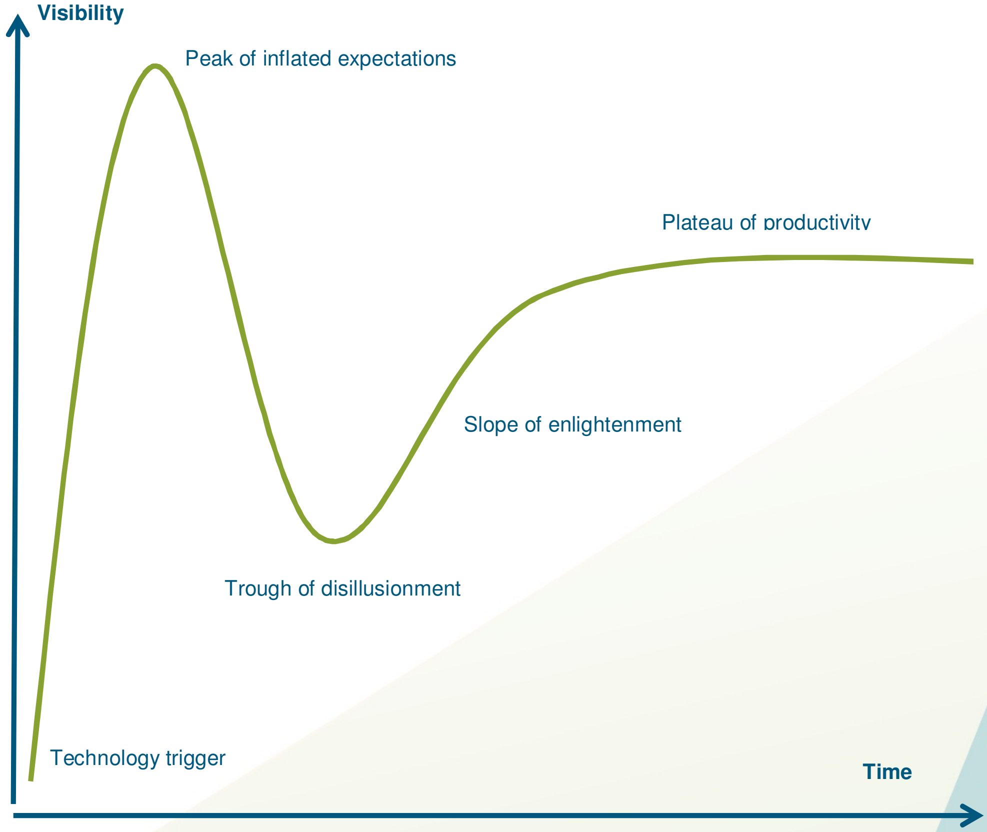
Resultaten van de marktverkenning

4.1 Biobased economy: veel geschreeuw maar weinig wol?

Uit de interviews met samenwerkingsverbanden komt naar voren dat veel van de initiatieven zich in een pril stadium van ontwikkeling bevinden. Vaak zijn veel partijen betrokken bij de ontwikkeling van een idee, maar dragen slechts in geringe mate inhoudelijk bij. Onze vraag om aan te geven hoeveel FTE actief zijn in deze innovaties, werd vaak met moeite of niet te beantwoord. Dit geeft aan dat het lastig is initiatieven van de grond te krijgen.

Daarentegen zijn wel een aantal grote partijen (bijvoorbeeld DuPont, DSM, Corbion; zie ook [11]) betrokken die serieus werk lijken te maken van de ontwikkeling van de biobased economy. Deze investeren daar ook in. De 3,6 miljard Euro die we in § 1.1 noemen bevestigt dit.

Naar ons inzicht zijn dit tekenen van een markt in een vroeg ontwikkelstadium. De bekende 'Hype cycle' (zie Figuur 3) van Gartner illustreert deze ontwikkelfasen.

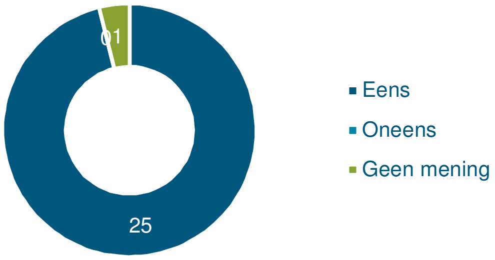


Figuur 3: 'Hype Cycle of emerging technology' van Gartner

4.2 Ketenpartijen vragen proactieve rol GFT-sector

Vrijwel alle geïnterviewde gaven aan dat de GFT-sector weinig zichtbaar is als het gaat om biobased initiatieven. In verschillende consortia waarin ketenpartijen samenwerken is de sector niet vertegenwoordigd. Hierbij maken we de kanttekening dat natuurlijk niet al deze consortia zicht (ook) op GFT richten.

Resultaten van de marktverkenning

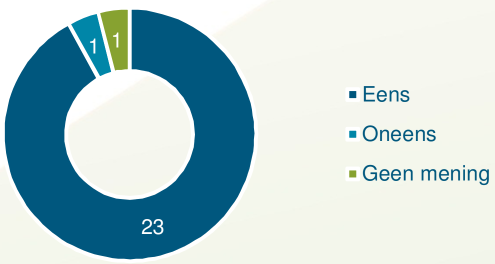


Figuur 4: Antwoorden op de stelling 'GFT biedt als grondstof kansen voor de biobased economy'.

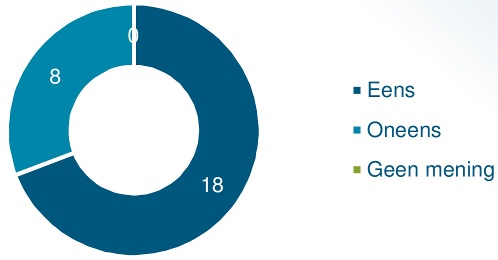
Twee potentiele afnemers noemen dat ze biobased grondstoffen nu niet gebruiken, maar daar wel geïnteresseerd in zijn.

Tegenover deze 'onzichtbaarheid' van de GFT-sector staat dat veel geïnterviewden een duidelijke rol voor de GFT-bedrijven zien. Een enkele keer werd een regierol gewenst voor de ketens met GFT als basis. Vaak werd de rol als verantwoordelijke voor de eerste conversiestappen genoemd. Zie ook de antwoorden op de stellingen hierover in Figuur 4 en Figuur 5.

Tot slot worden 'openheid', 'open innovatie' en 'lange termijn denken' genoemd als ingrediënten voor succesvolle en nieuwe samenwerkingsverbanden Een aantal geïnterviewden gaf daarbij ook aan dat dit een verandering in de houding van de GFT-sector vraagt. . Één geïnterviewde noemt het lage R&D-budget van de GFT-sector een belemmering.



Figuur 5: Antwoorden op de stelling 'Als GFT-bedrijven een rol willen gaan spelen in de BBE, dan moeten ze ook actief worden in andere schakels in de verwaardingsketen'



Figuur 6: Antwoorden op de stelling 'Het wettelijke etiket 'afval' op GFT vormt een grote belemmering in de ontwikkeling van GFT in de biobased economy'

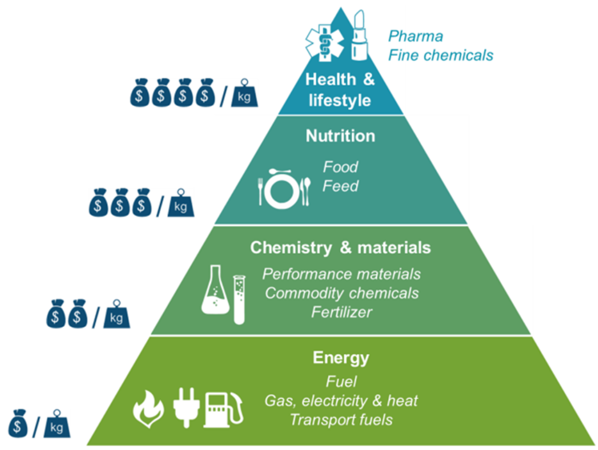
4.3 Voor GFT kansen in chemie, minder in food en feed

Veel geïnterviewden geven aan dat de kansen voor grondstoffen voor de chemie groter zijn dat voor de voedingsmiddelenindustrie. De risico's voor de voedselveiligheid zijn door de samenstelling van GFT en het 'afval label' te groot. Een grote meerderheid van de geïnterviewden geeft dit ook aan als een belemmering: zie Figuur 6. Voor de diervoederindustrie zijn de hygiëne-eisen lager, maar ook hier lijken kansen voor GFT beperkt.

Voor groene afvalstromen waar gegarandeerd geen dierlijke producten in voorkomen gaat deze beperking niet op.

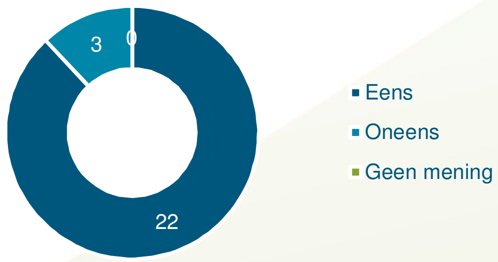
Veel geïnterviewden refereerden aan de bekende Eco-piramide (zie Figuur 7) en zien vooral kansen in het midden van de piramide.

Resultaten van de marktverkenning



Figuur 7: Waardepiramide biobased economy

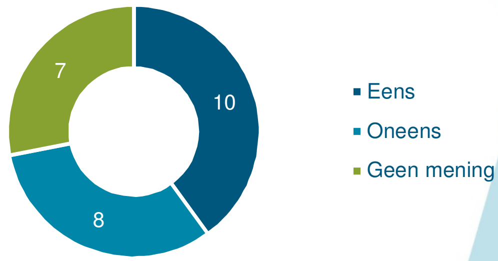
Zo eensgezind de geïnterviewden zijn over het feit dat de kansen in de chemie liggen, zo lopen de meningen over de meest kansrijke verwaardingsketen binnen de chemie sterk uiteen. Zo wordt bijvoorbeeld aromaten door één persoon als meest kansrijk gezien terwijl een ander het als 'vrijwel onmogelijk' ziet. De meeste geïnterviewden geven echter een aantal mogelijk producten. Dit zijn eerder 'bekende lijstjes' dan weloverwogen uitspraken over waar specifieke kansen liggen.



Figuur 8: Antwoorden op de stelling 'De vraag naar biobased grondstoffen zal de komende drie jaren sterk toenemen'

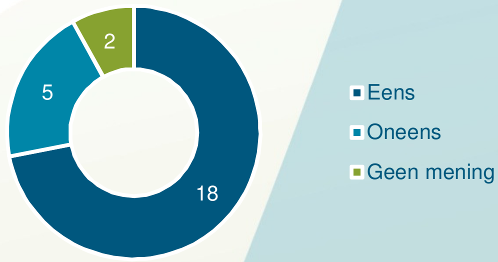
4.4 Uiteenlopende meningen over de rol van de overheid

De meningen over de rol van wet- en regelgeven lopen sterk uiteen. Dit blijkt ook uit de reactie op de stellingen hierover (zie Figuur 9). Wet- en regelgeving zijn door enkelen als belemmerend genoemd. Anderen stelden juist dat eventuele belemmeringen uiteindelijk toch wel worden weggenomen als er goede kansen lijken te zijn.



Figuur 9: Antwoorden op de stelling 'Wet- en regelgeving belemmert de ontwikkeling van de biobased economy in Nederland'

Over de invloed van subsidies voor bio-energie denken de geïnterviewden ook verschillend. Er is wel een grote meerderheid die de SDE+-subsidie voor bio-energie als een belemmering ziet voor biobased toepassingen. Zie ook Figuur 10.



Figuur 10: Antwoorden op de stelling 'Subsidies op bio-energie belemmeren niet-energie (biobased) initiatieven die van dezelfde biomassa gebruik willen maken'

4.5 Technologieën nog volop in ontwikkeling

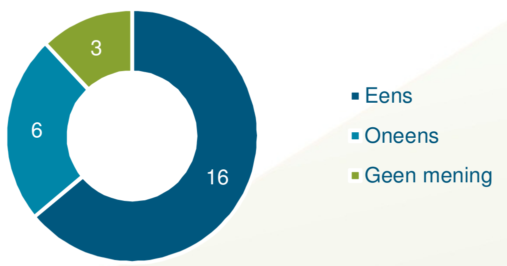
De technologieontwikkelaars richten zich vooral op homogene stromen. Van deze stromen lijkt bermgras nog het meeste op GFT. GFT is een lastige stroom omdat het heterogeen is, en van samenstelling varieert.

Resultaten van de marktverkenning

Wij zien hier een parallel met de ontwikkeling van de biomassa conversietechnieken zoals vergassing, pyrolyse en torrefactie. Eerst is de technologie al complex genoeg met homogene en 'eenvoudige' grondstoffen zoals gedroogde houtsnippers. Pas later als de technologie verder is ontwikkeld, komen heterogene en 'moeilijke' grondstoffen in beeld. Vaak is de lagere kostprijs en beschikbaarheid daarin de trigger. Dit lijkt met GFT als grondstof voor biobased processen ook aan de orde. Deze vergelijking kunnen we doortrekken: veel heterogene stromen zijn nog steeds niet geschikt voor vergassing, pyrolyse en torrefactie. Het is voor GFT ook de vraag of dat gaat lukken of dat andere stappen nodig zijn zoals voorscheiding of scheiden bij de bron. Dit laatste moet natuurlijk nog blijken. De ontwikkeling zou hier ook sneller kunnen gaan.

Ook is er nog een mis match in schaalgrootte tussen de ontwikkelde technologieën en de vraag van de chemische industrie. De ontwikkelde technologieën zijn vaak opgeschaald tot enkele tientallen tonnen per uur. De chemische industrie vraagt vaak factoren grotere capaciteiten.

Een meerderheid van de geïnterviewden ziet de komende jaren de technologieën snel ontwikkelen: zie Figuur 11.



Figuur 11: Antwoorden op de stelling 'In de komende vijf jaren komen diverse technologieën beschikbaar voor biobased grondstoffen uit GFT-achtige stromen die commercieel kunnen concurreren met de conventionele variant die ze vervangen'

5 Hier ziet Royal HaskoningDHV kansen

Hier ziet Royal HaskoningDHV kansen

De kern van het rapport is de markverkenning. Het beschrijft de mening van de markt op basis van de interviews. In deze paragraaf beschrijven we onze eigen visie op de onderzoeksvragen, gerelateerd aan de uitkomsten van de marktverkenning. Deze visie is gestoeld op vele projecten die wij voor en met bedrijven en overheden hebben uitgevoerd. Waar mogelijk geven we ook getalsmatige informatie. De informatie die we geven is beknopt aangezien dit niet de hoofdzaak is in de scope van deze marktverkenning.

5.1 GFT-sector Biobased: Creëer zuiverder stromen uit GFT en contracteer bruikbare monostromen

Wij zien de ontwikkeling van de biobased economy als onomkeerbaar. De transitie zal plaatsvinden, maar het tempo ligt momenteel nog (te) laag.

In het algemeen zien we dat de kansen voor GFT, in de vorm en samenstelling zoals die nu beschikbaar is, in de biobased economy klein zijn. De technieken waarmee organische stromen verwerkt worden tot waardevolle grondstoffen zijn nog volop in ontwikkeling. In deze ontwikkeling blijken beter gedefinieerde en qua samenstelling constantere stromen al uitdagend. Pas als deze technieken verder ontwikkeld zijn, zal worden gekeken naar goedkopere grondstoffen waarbij het 'lastige' GFT in beeld kan komen. Een soortgelijke ontwikkeling is bij de vergassing van biomassa: eerst schoon hout vergassen, daarna pas 'lastigere' stromen.

Een belangrijke rol in de keten, en kracht van de huidige GFT-sector is de kennis van specifiek de (verontreinigde) stroom GFT. De GFT sector is bij uitstek in staat om de verontreinigde stroom op te werken tot een fractie die eenvoudiger en effectiever (door andere ketenpartijen) biobased te verwaarden is.

Een andere optie is om de eigenaren van GFT-afval aan te sporen of te verplichten minder verontreinigingen toe te staan. Indien bijvoorbeeld gemeenten de wens hebben om betere verwaarding uit haar reststromen te verkrijgen, kunnen er vanuit de verwerker eisen worden gesteld aan de kwaliteit (verontreinigingen) van het product om zodoende die hogere verwaarding ook daadwerkelijk mogelijk te kunnen maken. Andere organische reststromen zijn veelal constanter van samenstelling. Om ervaring op te doen en aangehaakt te blijven, zou de GFT-sector met deze stromen 'biobased ervaring' kunnen opdoen en een duidelijke rol binnen de biobased economy kunnen opeisen. Anderzijds hebben de GFT-bedrijven maar beperkte hoeveelheden organische (mono-)reststromen buiten GFT. Om een zekere schaalgrootte te realiseren, kan de sector actief meer van deze stromen gaan werven.

5.2 De beschikbare hoeveelheid GFT is geen spelbreker

RHDHV ziet de hoeveelheid Nederlands GFT niet als een belemmerende factor voor de productie van biobased stoffen.

In Nederland is jaarlijks circa 1,3 miljoen ton GFT beschikbaar. Als we uit gaan van 60% water en 20% inert (niet afbreekbaar, vooral zand) [4], is er jaarlijks ruim 250.000 ton droge organische stof beschikbaar. Dit is een aanzienlijke hoeveelheid als we dit vergelijken met andere organische reststromen in Nederland:

- Bermgras: 240.000 ton d.s. [5]
- Natuurgras (beschikbare[3]): 345.000 ton d.s. [6]

Deze stromen zijn in omvang vergelijkbaar en worden serieus onderzocht voor biobased toepassingen.

Naast bovenstaande vergelijking met andere potentiele biobased grondstoffen in Nederland is het ook zinvol te kijken naar de verwerkingscapaciteiten van huidige installaties. Een goed voorbeeld is PLA (poly lactic acid, polymelkzuur). Dit is de meest geproduceerde 'nieuw in de markt 'biopolymeer [9][4] Dit wordt verkocht aan bedrijven die er PLA-schuim van maken (biofoam). De suikers komen nu vooral uit suikerbieten en suikerriet. Een dergelijk proces vraagt een minimale schaalgrootte van circa 50.000 ton per jaar [7]. Dit komt overeen met eveneens 50.000 ton glucose per jaar. Uit de 250.000 ton_{ds} GFT kan circa 87.500 ton suikers gemaakt worden[5]. GFT zou dus voldoende zijn voor één kleine PLA-fabriek in Nederland. De chemische industrie overweegt op de schaal van enkele honderdduizenden

---

[3] Het beschikbare deel is wat naar composteerbedrijven gaat.

[4] Naast 'nieuw in de markt' biopolymeren zijn er ook 'drop-in'biopolymeren die identiek zijn aan fossiele polymeren. Voorbeelden van die laatste groep zijn bio-PET, bio-PE en bio-PP.

[5]Op basis van een eerdere studie van Royal HaskoningDHV over gewasresten op basis van Royal Haskonings BioGIS model. We nemen aan dat dit ook op hoofdlijnen opgaat voor GFT..

tonnen per jaar te investeren, maar dan in het verre oosten. Hierbij merken we op dat een 50.000 ton PLA-fabriek een aanzienlijk deel van de wereldproductie vormt van circa 250.000 ton 2008, gebaseerd op 6 à 7 productielocaties. Qua omvang is GFT hier dus een interessante grondstof. Andere bioplastics worden momenteel in kleinere hoeveelheden gemaakt dan PLA.

Tot slot merken we nog op dat er met de ontwikkeling van biobased stoffen ook naar steeds diversere grondstofstromen wordt gekeken. Als GFT een substantieel deel van een grondstoffenpakket kan vormen voor één productie-eenheid hoeft dit nog steeds geen beperking te zijn.

5.3 Volg trends, wees zichtbaar en haak aan; trendzetter worden is niet nodig

Uit de interviews blijkt dat veel ketenpartijen de GFT-sector conservatief en weinig innoverend vinden. Wij herkennen dit. Moet de sector nu voorop gaan lopen? We vinden van niet. Meer aanhaken bij bestaande consortia, ontwikkelingen en initiatieven lijkt ons echter wel belangrijk. De sector zal daarbij moeten proberen de organische reststromen als potentiele bron nadrukkelijk onder de aandacht te brengen. Dit kan naar onze mening door trends nauwlettend te volgen en hier vlot naar te handelen. De trend zetten als GFT-sector lijkt ons hiervoor niet nodig.

De sector zal met name haar rol in biobased ketens kritisch moeten beschouwen. Door te kijken naar de specifieke kracht van de sector in relatie tot de biobased vragen dient te worden gezocht naar de rol voor de sector. In tegenstelling tot de huidige rol van de sector zou deze meer faciliterend (dan daadwerkelijk eindverwerkend) kunnen zijn. Vanuit een benadering als circulaire kans kan de sector een rol vervullen als partij om de lastige GFT(-achtige) stroom breed geschikt te maken voor biobased toepassingen. Het daadwerkelijk verkrijgen van een dergelijke rol vereist in onze optiek meer openheid en transparantie. Wij denken dat een aantal antwoorden uit de afgenomen interviews aanleiding geven om met marktpartijen in gesprek te gaan over de gewenste rol/processtappen van de GFT-sector. Een voorbeeld zou kunnen zijn om gezamenlijk (op locatie, met gebruikmaking en deling van installaties en kennis) op zoek te gaan naar een geschikte vorm van GFT-achtige stromen die het mogelijk maakt hogere verwaarding te realiseren. Wij hebben de ervaring dat reatief kleinschalige experimenten snel inzicht geven in de (on)mogelijkheden van processen. Figuur 12 en Figuur 13 illustreren enkele experimenten die wij recenterlijk zelf hebben uitgevoerd.



Figuur 12: Uitvlokken persfractie experiment bioraffinage plantenresten (bron: Royal HaskoningDHV)



Figuur 13: Gewonnen eiwitfractie experimenten bioraffinage plantenresten (bron: Royal HaskoningDHV)

Tot slot noemen we de waterschappen. Zowel het model van gezamenlijke onderzoeken door de kenniscentrum STOWA als de recent afgesloten Green Deal ‘Grondstoffen(fabriek) zijn goede voorbeelden voor de GFT-sector. We maken wel de kanttekening dat de GFT-sector (privaat) verschilt van de waterschappen (overheid).

Hier ziet Royal HaskoningDHV kansen

5.4 Markt, overheden en sector hebben biobased ambities: crux zijn de juiste verbindingen

Als de GFT-sector de trend niet hoeft te zetten in de biobased ontwikkeling, wie doet dat dan wel? Wie zit er achter het stuur en bepaalt zo het tempo, de ambities en de richting?

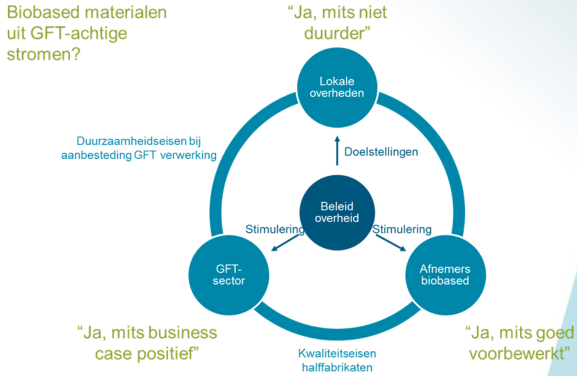
Hier is natuurlijk niet één partij aan te wijzen. Er zijn veel actoren en factoren die dit bepalen. Deze hangen dynamisch samen en hebben allen eigen drijfveren. De overheid stelt op verschillende niveaus kaders. Landelijk is er een rijksbreed Programma BioBased Economy en zijn er verschillend stimuleringsmiddelen. Deze zullen initiatieven die direct uit de markt komen wellicht eerder laten plaatsvinden, maar de initiatieven moeten er wel komen.

We verwachten dat Gemeenten een sterkere sturende rol zullen gaan nemen. Immers, de Gemeenten besteden de verwerking van GFT aan en stellen daarbij eisen aan de hand van geformuleerde ambities en kunnen zodoende in een bepaalde richting sturen. Dit is in het verleden ook gedaan voor duurzame energie uit afval (vergisting).

Daarnaast speelt op landelijk en Europees niveau het onderwerp Biobased Economy een prominente rol, met name vanuit het thema's grondstoffenschaarste en vermindering van afval. Vanuit die thema's dient de GFT sector in ieder geval in Nederland (uit naam van de Vereniging Afvalbedrijven) een sturende rol in te nemen en in gesprek te gaan over de wensen/ambities, mogelijkheden en positie vanuit de sector.

Tot slot noemen we dat de rol van de markt die in de interviews aangeeft graag biobased te willen, maar specifiek voor GFT-achtige stromen benadrukt dit alleen te willen/kunnen indien de stroom geschikt gemaakt wordt voor hoogwaardige toepassing.

Vanuit de driehoek GFT-sector, markt en overheid (zie Figuur 14) lijkt in alle gevallen een wens te bestaan naar biobased producten uit GFT-achtige stromen.



Figuur 14: Samenhang tussen spelers en rollen

5.5 De haalbaarheid van biobased business cases is sterk ketenspecifiek

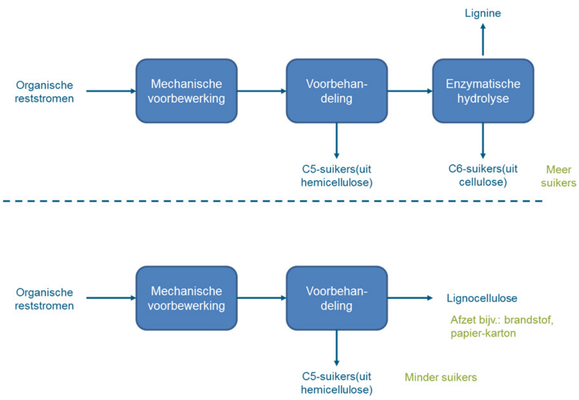
Uit de interviews blijkt dat veel partijen op zoek zijn naar de meest kansrijke biobased verwaardingsketens. Deze zoektocht is nog volop gaande. Wij helpen regelmatig partijen bij deze zoektocht. Daaruit blijkt ook dat deze zoektocht vaak snel ketenspecifiek wordt. Verder zien we vaak dat gewerkt wordt van uit een technology push in plaats van een market pull. De beschikbare technieken zijn dan niet de beperkende factor, maar de markt voor de halffabricaten / producten. De business case is dan meestal niet haalbaar.

Een goed voorbeeld is ons rapport 'Bioraffinage tuinbouwresten' dat wij in september 2014 hebben opgeleverd aan het Kenniscentrum Plantenstoffen en Biobase Westland[6]. In dit project hebben we de technische en financiële haalbaarheid onderzocht om suikers voor de chemische industrie te maken uit gewasresten uit de (glas)tuinbouw. Om de winning van suikers te maximaliseren, stelden we een proces voor waarbij eerst C5 suikers gewonnen worden uit hemicellulose en in een vervolgstap C6-suikers uit cellulose. Bij het doorrekenen van de business case bleek de enzymatische hydrolyse om de C6-suikers te

[6] Een factsheet op basis van dit rapport is publiek beschikbaar op de website van het Kenniscentrum Plantenstoffen . Het volledige rapport is opvraagbaar bij het Kenniscentrum Plantenstoffen of Bio Base Westland. In de factsheet staan 2 namen en e-mailadressen van personen waarbij het rapport is op te vragen. Wij verwachten dat het rapport ook voor de GFT-sector waardevol is en raden u aan het op te vragen.

Hier ziet Royal HaskoningDHV kansen

winnen zó duur te zijn, dat de hele business case negatief werd. Daarom is de business case zonder deze stap doorgerekend. Hieruit bleek dat er dan wél een positieve business case is. Kortom: de extra inkomsten uit de C6-suikers bleek niet op te wegen tegen hogere investering- en operationele kosten van de enzymatische hydrolyse. In deze business case zijn de producten suikers (maar minder), eiwitten (diervoer) en schone lignocellulose (papierindustrie). Uit dit voorbeeld blijkt dat met een gedetailleerde analyse de haalbaarheid van een specifieke business wel vast te stellen is. Verder bleek uit de studie dat sterk gestuurd moet worden op de vraag en de specificaties van deze suikers. Als dit niet goed zit, is er geen markt.



Figuur 15: Eiwitten winnen uit plantenrestmaterialen: niet-haalbare (boven) en haalbare business case (onder)

Hoewel de business cases dus specifiek zijn, kunnen we over de kansrijkheid van aantal typen stoffen wel algemene uitspraken doen. Hieronder noemen we een aantal (niet limitatief).

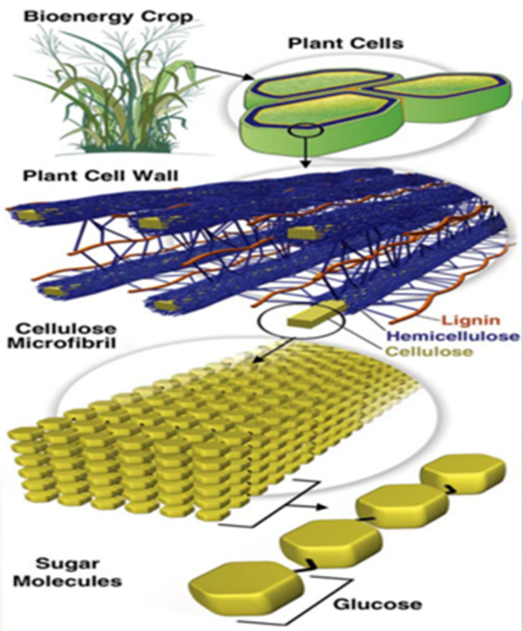
Lignocellulose

Plantencellen hebben een celwand die voor het grootste deel bestaat uit cellulose, onmiddellijk gevolgd door hemicellulose en lignine. Lignocellulose is de structuur van de plantencellen en is opgebouwd uit cellulose, hemicellulose en lignine. Cellulose is de basis. Hemicellulose en lignine zorgen er voor dat het bij elkaar blijft. Cellulose en hemicellulose zijn opgebouwd uit koolhydraten, lignine bestaat uit fenolische delen.

Van cellulose is glucose de enige bouwsteen en van hemicellulose is het een belangrijke bouwsteen.

Ongeveer de helft van alle plantaardig materiaal op aarde bestaat uit cellulose. Daarmee is cellulose de meest voorkomende organische stof op aarde.

Uit lignocellulose kunnen vele grondstoffen stoffen gewonnen worden, zoals cellulose(vezels), suikers, lignine en hemicellulose. Deze zijn de basis voor vele processen in de chemie, biotechnologie en papierindustrie. Lignocellulose is daarmee ook een belangrijk onderdeel van GFT. Lignine ("houtstof") bestaat uit biopolymeren van aromaten.



Figuur 16: Lignocellulose (bron: DOE, USA)

Vezels

Uit lignocellulose in groene afvalstromen zijn vezels te winnen. Dit vergt in de eerste plaats een scheiding in een vaste stroom (waar de vezels in zitten) en een sapstroom (waar andere producten zoals eiwitten in zitten). Vezels zijn toepasbaar in de papier- en textielindustrieindustrie. Een voorbeeld van een bedrijf dat technologie heeft voor deze scheiding is NewFoss.

Belangrijk voor de toepassing van vezels is de 'versheid' van het materiaal. Omdat GFT-afval vaak al rot bij ontvangst, zien we voor GFT-afval hier weinig kansen. Voor andere groene stromen zien we wel

kansen, hoewel de business cases hiervoor moeilijk zijn.

Eiwitten

Eiwitten zijn vooral toepasbaar als veevoer. Een beperking is de korte houdbaarheid van eiwitten. Dit maakt een snelle verwerking noodzakelijk. Daarnaast speelt bij de inzet als veevoer de hygiëne discussie. We zien alleen kansen voor eiwitraffinage uit de fractie groene reststromen, maar minder voor GFT.

Een heel andere wijze van eiwitwinning uit GFT is het kweken van insecten(larven) op GFT. Hoe groter de groente en fruit fractie is, hoe sneller de insecten groeien.

Suikers

Suikers zijn bouwstenen voor de productie van bio chemicaliën en biobrandstoffen. De productie van ethanol is hier een goed voorbeeld van. Wanneer de suikers gewonnen worden uit (hemi)cellulose, spreken we van tweede generatie processen. In eerste generatie processen worden alleen de al aanwezige suikers gebruikt.

Om suikers te winnen uit organische stromen zijn drie bewerkingsstappen nodig:

1. Mechanische voorbewerking
2. Voorbehandeling
3. Hydrolyse

In de mechanische voorbehandeling worden grote verontreinigingen verwijderd, het materiaal verkleind en gesplitst in een vaste en vloeibare fractie. Wanneer ook de suikers verder worden omgezet in bijvoorbeeld ethanol of melkzuur, spreken we vaak van bioraffinage. De eerste twee stappen zijn relatief eenvoudig en goedkoop en kunnen op kleine schaal worden uitgevoerd (Grassa!). De hydrolyse en fermentatie zijn kostbaarder en vraagt een grotere (industriële) schaal. De suikers kunnen worden geleverd aan bedrijven zoals DSM (o.a. ethanol) en Corbion (o.a. melkzuur, polymerkzuur).

In vergelijking met gewasresten, is GFT veel moeilijker te verwerken tot suikers. Wel is de kostprijs van het uitgangsmateriaal bij GFT veel lager dan bij gewasresten. Zonder de business case door te rekenen, schatten we in dat dit voordeel van GFT niet opweegt tegen de nadelen en GFT daarom niet interessant is als grondstof voor de productie van suikers.

Aromaten

Aromaten of aromatische koolwaterstoffen staan bekend onder de afkorting BTEX: benzeen, tolueen, ethylbenzeen en xyleen. Samen met lichte olefinen, zoals etheen, zijn de BTX-en de basis- of platformchemicaliën voor de productie van een gamma aan chemische producten, zoals de hoogwaardige kunststoffen epoxyharsen, PET en polycarbonaat. Diverse universiteiten en kennisinstellingen voeren onderzoek uit naar de winning van aromaten uit lignine.

Momenteel worden studies uitgevoerd naar bio-aromaten. Deze kunnen gewonnen worden uit de liginefractie van organisch materiaal. Aangezien lignine een fractie is waar geen suikers uit te winnen is, zou de gecombineerde productie mogelijk zijn (cascaderen). De haalbaarheid van de business case moet nog worden aangetoond.

Vetzuren

Vetzuren kunnen worden gewonnen uit organische stromen door glycerine afsplitsing. Deze wijze van vetzuurproductie wordt toegepast op de verwerking van dierlijke vetten tot biodiesel. Daar in GFT-afval weinig dierlijke vetten zitten, is dit geen haalbaar proces.

Een andere route voor de productie van vetzuren is die via PHA/PHB[7], Daarin wordt gebruik gemaakt van de eigenschap van een bacterie om voedingsstoffen op te slaan als energiereserve voor slechtere tijden. Deze opslag bestaat altijd uit polymeren van voedingstoffen, veelal met suiker als basis. Een van deze polymeren is PHB. Door de bacterie glucose of zetmeel te geven kan het PHB gaan vormen, vaak tot 60% van het drooggewicht. Dit PHB kan gebruikt worden voor de productie van biopolymeren ook wel bioplastic genoemd. Glucose/zetmeel zou uit GFT gewonnen kunnen worden.

5.6 Cascaderen en voortbouwen op bestaande processen

Uit de voorgaande paragraaf concluderen we dat GFT een basis biedt voor de productie van grondstoffen voor

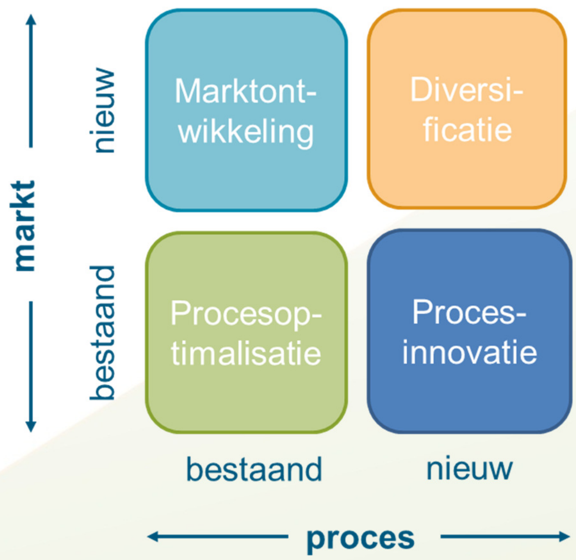
[7] PHA: Polyhydroalkanoaten. PHB: Poly-beta-hydroxyboterzuur

Hier ziet Royal HaskoningDHV kansen

vooral de chemische industrie. De ontwikkeling van dergelijke biobased processen betekent niet dat bestaande logistieke en verwerkingsprocessen en installaties van de ene op de andere dag vervangen moeten worden. De mogelijkheden om de bestaande processen verder te optimaliseren zijn ook belangrijk. Voorbeelden zijn de voorscheiding in een waterige en een vaste fractie waarbij een deel vergist wordt en uit een ander deel nutriënten worden teruggewonnen. Een alternatief hierop de terugwinning van nutriënten uit het digestaat. Ook op deze manier is de waarde uit organische afvalstromen te vergroten.

De GFT-sector kan daardoor meerdere routes (voortbouwen op bestaand en volledig nieuwe technieken) bewandelen. Beslissingen hierover moeten onderbouwd worden met business cases, prognoses van GFT hoeveelheden en ontwikkelingen in de wet- en regelgeving.

De kansen en risico's om de strategie te bepalen worden vaak geïllustreerd met de Ansoff-matrix (zie Figuur 17. Veel van de processen die we hier noemen vallen in het kwadrant 'diversificatie'. Dit geeft aan dat de ontwikkeling hiervan relatief veel risico's kent.



Figuur 17: Variatie op Ansoff-matrix

5.7 Kansrijke stromen en producten

Uit de interviews is geen duidelijk beeld ontstaan van de meest kansrijke groene rest- en afvalstromen. Ook zijn de meest kansrijke producten uit die stromen niet duidelijk geworden. In deze paragraaf geven we inzicht in waar wij zelf de beste kansen zien. We benadrukken dat in onze ervaring de haalbaarheid van business cases sterk afhangt van specifieke voorwaarden die pas bij het in detail uitwerken van de business case duidelijk worden.

Voor de volledigheid geeft Tabel 2 nog de specifiek stromen die door de geïnterviewde zijn gegeven. De partijen die niet in de tabel zijn opgenomen, hebben geen specifieke stromen genoemd.

Tabel 1: In de interviews specifiek genoemde rest- en afvalstromen

Geïntervieuwde	Rest- en afvalstromen
Grassa!	Grassa! richt zich vrijwel uitsluitend op verse groene biomassa en gras in het bijzonder. Genoemde producten: Vezels, eiwitten (mits gehalte hoog genoeg), melkzuur en suikers voor chemie.
Neste Oil	Neste Oil gebruikt vooral afval- en reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie. In de toekomst zou winning uit GFT-afval mogelijk zijn als daar de technologieën voor zijn.
DSM	Kijkt naar alle beschikbare biomassastromen voor food, feed, fuel en functional chemicals. Focus is op productie van suikers, te beginnen met gewasresten als bron. Minder gedefinieerde stromen (zoals gras en GFT-afval) wordt nog niet naar gekeken.
Port of Rotterdam	Kijkt vooral naar productie van suikers uit stromen met een hoog suikergehalte, afkomstig uit Nederland, maar ook daarbuiten.
AEB	Kijken vooral naar vervuilde GF-stromen.
Sabic	Chemiesector richt zich vooral op agrarische reststromen die geen voedselfunctie hebben.
Rabobank	Als 'agribank' vooral gericht op agrostromen.
NewFoss	Kijkt naar alle ruwe biomassastromen.

Hier ziet Royal HaskoningDHV kansen

Geïntervieuwde	Rest- en afvalstromen
Simadan	Vooral over-datum levensmiddelen, etensresten en aardappelzetmail (voor waste2chemicals).
Vitelia	Dierlijke stromen en gewasresten.
Cosun	Vooral eigen reststromen uit de keten, maar kijken ook naar bijvoorbeeld bermgras.

We zien een aantal stromen die GFT-bedrijven (meer) zouden kunnen gaan contracteren. Deze stromen zijn allemaal geschikter voor biobased processen dan GFT. Anderzijds hebben deze stromen ook allemaal een hogere prijs en zijn in veel gevallen lastig te contracteren. Hieronder bespreken we de grootste stromen. Hierbij benoemen we telkens:

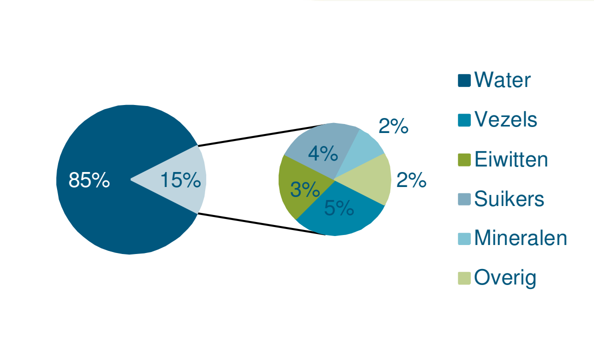
- Wat het is;
- Hoeveelheid beschikbaar;
- Wie de eigenaren zijn;
- Hoe we de kansen zien voor de GFT-bedrijven.

De cijfermatige data over hoeveelheden materiaal en hoeveelheden product wat er uit te winnen is, komt uit eerdere studies van Royal HaskoningDHV, veelal uitgevoerd met BioGIS.

Gras uit de landbouw laten we buiten beschouwing aangezien er een duidelijke bestemming is (veevoer) en het daarmee geen rest- of afvalstroom is.

Bermgras

Bermgras noemden we al in hoofdstuk 5.2. Hier komt jaarlijks circa 240.000 ton vrij.



Figuur 18: typische samenstelling van vers gras (15% droge stof)

Dit is de grootste grasstroom in Nederland[8]. De eigenaren zijn vooral overheden: Rijkswaterstaat, Provincies en Gemeenten. In de huidige praktijk gaat dit grotendeels naar composteerbedrijven.

Gras is een biomassastroom die in de belangstelling staat als grondstof voor biobased processen (zie Figuur 18 voor de samensteling). Een voorbeeld is Grassa!, één van de geïntervieuwde partijen.De meest voor de handliggende fracties uit gras zijn vezels, eiwitten en suikers. Uit een ton weidegras ('as received') is circa 220 kg vezels en 280 kg eiwitproduct te winnen (opgave Grassa). De hoeveelheid hangt sterk af van van de processen die je inzet (zie ook hoofdstuk 5.2) en de versheid van het gras. Bermgras wordt doorgaans 1 to 2 maal per jaar gemaaid, waardoor dit niet de versheid (doorgaans verhout en minder vocht) en samenstelling (meer kruiden, vervuiling) heeft als vers weidegras.

We zien bermgras als één van de stromen die de GFT-bedrijven (meer) zouden kunnen gaan contracteren aangezien hier de logistieke expertise en ervaring van de GFT-bedrijven een voordeel kan zijn en de stroom gelijkenissen vertoond met GFT-afval waardoor de experise van GFT-bedrijven een toegevoegde waarde heeft. Daarnaast hebben GFT-bedrijven al contacten en contracten met een deel van de bermgraseigenaren (Gemeenten). Vanwege de eigenschappen van bermgras, zien wij de beste kansen in:

- Productie van vezels voor de kartonindustrie
- Omzetting van cellulose naar suikers
- Drogen en pelletiseren tot brandstof

Natuurgras en natuurlijk groen

Naast bermgras komt er in Nederland natuurgras vrij bij het beheer en onderhoud van natuurgebieden. De belangrijkste eigenaren zijn Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat. De hoeveelheid is moeilijk in te schatten, maar de meeste schattingen geven enkele honderduizenden tonnen vers materiaal aan.. Staatbosbeheer verkoopt natuurgras (op kleine schaal) aan bijvoorbeeld de papierindustrie voor vezels.

Aangezien de samenstelling van natuurgras overeenkomt met bermgras, verwijzen we voor de verwerking naar bovenstaande tekst over bermgras.

[8] Slootmaaisel is niet in onderzocht aangezien dit vrijwel nooit ingezameld wordt.

Hier ziet Royal HaskoningDHV kansen

We zien voor natuurgras minder kansen voor de GFT-bedrijven dan voor bermgras. Dit heeft te maken met de eigenaren. Dit zijn vooral landelijke partijen (Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer) , die loonwerkers en vrijwiligers inschakelen. Staatbosbeheer is al actief met commerciële bestemmingen voor natuurgras..

Grof tuinafval en openbaar groen

Knip-, snoei- en maaiafval van openbaar groen blijft deels liggen en wordt deels afgezet naar composteerbedrijven. Het is eigendom van vooral Gemeenten. Steeds meer gemeenten gaan over op contracten waarbij de houtfractie wordt geleverd aan bio-energiecentrales.

Grof tuinafval wordt ingezameld bij milieustraten. Gemeenten zijn hiervan eigenaar. Circa 20 massa-% hiervan is houtig materiaal. Het meeste gaat naar composteerinstallaties en biomassacentrales waar het verbrand wordt. We schatten de productie van grof tuinafval op circa 450.000 ton per jaar (op basis van eigen BioGIS studies).

Deze afvalstroom komt grotendeels terecht bij groencomposteringsbedrijven. Omdat de prijzen van groencompostering de laatste jaren ongeveer gehalveerd zijn, hebben wij twijfels of de GFT-sector hier nog mee kan concurreren. Grof tuinafval is bovendien divers in samenstelling en bevat relatief veel vervuiling.

Gewasresten

Gewasresten komen vrij in de akker- en tuinbouw. Er komt jaarlijks circa 1000 ton droge stof vrij uit de akkerbouw en 200 kton uit de tuinbouw [10]. Gewasresten uit de glastuinbouw worden voornamelijk verwerkt door composteerbedrijven. Gewasresten van de akker- en tuinbouw worden veel ondergeploegd en soms vergist.

We denken dat deze stromen door GFT-bedrijven gecontracteerd kunnen worden, maar we zien hier geen duidelijke toegevoegde waarde van de GFT-sector in de keten. Andere partijen, waaronder de eigenaren, hebben dan dezelfde uitgangspositie.

Organisch bedrijfsafval

Organisch bedrijfsafval komt vooral vrij bij de industrie die landbouwgewassen verwerkt. Voorbeelden zijn aardappelschillen, bietenstaartjes, schillen van vruchten, etc.

We zien hier weinig kansen voor de GFT-sector. Het betreft monostromen die weinig bewerking nodig hebben waardoor de GFT-sector weinig waarde kan toevoegen ten opzichte van andere marktpartijen. Daarnaast kiezen eigenaren van de stromen ook steeds vaker voor het verwerken in eigen beheer. Bijvoorbeeld: De SuikerUnie heeft afgelopen jaren twee vergisters gebouwd met een verwerkingscapaciteit van elk circa 100.000 ton per jaar.

ABC-hout

A-, B- en C-hout wordt vooral toegepast in de houtvezelindustrie en wordt daarnaast in biomassacentrales verbrand. We zien dit niet als een geschikte stroom voor de biobased economy.

5.8 Welke stappen moet de sector nu zetten?

In de vorige paragraaf staat welke organische rest- en afvalstromen we met de kennis van nu het meest kansrijk beschouwen. In deze paragraaf geven we onze visie op de vraag hoé mogelijke kansen uitgewerkt kunnen worden.

We zien de verwerking tot suikers op dit moment als het meest kansrijk. Hier is een bestaande markt voor en de technologie is beschikbaar. Gezien de hoeveelheid GFT-afval in Nederland en de benodigde schaalgrootte lijkt het ons noodzakelijk dat de GFT-sector dit gezamenlijk aanpakt.

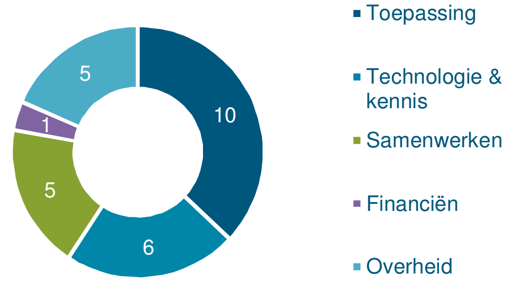
Het is van belang met de potentiele afnemers in gesprek te gaan over precieze specificaties, volumes en continuiteit. We raden echter aan om éérst de globale business case door te rekenen (kunnen we suikers voor onder 250 €/ton produceren?) en eventueel enkele proeven te doen (welke technologische uitdagingen zijn er?). Daarnaast is het goed om over de logistiek na te denken. Met de globale business case in de hand bent u een interessantere gesprekspartner voor de potentiële afnemers.

6 Methode: interviews & analyse

Methode: interviews & analyse

6.1 Selectie van ketenpartijen

We delen de interviewpartijen in vijf groepen in. Figuur 19 geeft de interviewgroepen en het aantal partijen per groep. Bij de meeste partijen is de indeling duidelijk. Bij anderen is dit minder voor de hand liggend. Zo vallen in onze indeling waterbedrijven onder de overheid, samen met het Ministerie van Economische Zaken terwijl deze erg verschillend zijn. Bijlage C geeft de indeling zoals we voor Figuur 19 gebruiken.



Figuur 19: Groepen interviewpartijen

6.2 Vragen en stellingen

Voor alle interviews gebruiken we dezelfde lijst met basisvragen. Deze zijn breed geformuleerd zodat de geïnterviewden de ruimte hebben om eigen aandachtpunten te benoemen. Afhankelijk van de geïnterviewde partij (afnemer, kennisinstelling, etc.) stellen we vragen die specifiek voor deze partij relevant zijn. De basisvragen staan in Appendix B. De stellingen staan in Tabel 2.

Tabel 2: Stellingen voor interviews

Nr.	Stelling
1	GFT biedt als grondstof kansen voor de biobased economy
2	Het wettelijke etiket ‘afval’ op GFT vormt een grote belemmering in de ontwikkeling van GFT in de biobased economy
3	In de komende vijf jaren komen diverse technologieën beschikbaar voor biobased grondstoffen uit GFT-achtige stromen die commercieel kunnen concurreren met de conventionele variant die ze vervangen
4	De vraag naar biobased grondstoffen zal de komende drie jaren sterk toenemen
5	Wet- en regelgeving belemmert de ontwikkeling van de biobased economy in Nederland
6	Als GFT-bedrijven een rol willen gaan spelen in de BBE, dan moeten ze ook actief worden in andere schakels in de verwaardingsketen
7	Subsidies op bio-energie belemmeren niet-energie (biobased) initiatieven die van dezelfde biomassa gebruik willen maken

Er moet gekozen worden voor ‘eens’, ‘oneens’ of ‘geen mening’. Waar de geïnterviewden geen keus maakten of ‘een beetje eens’ of een ander antwoord gaven is dit als ‘geen mening’ verwerkt. De uitkomsten staan als donut-diagrammen in hoofdstuk 4 bij de relevante secties.

6.3 Telefonische interviews

We interviewden alle partijen telefonisch en streefden naar het volledig doorlopen van onze vragenlijst. Dit is in bijna alle gevallen gelukt, maar soms liet de beschikbare tijd van de geïnterviewde dit niet toe. De interviews duurden gemiddeld ongeveer een half uur, maar soms ook korter of meer dan anderhalf uur.

6.4 Fase 2: verdiepen

De resultaten uit de interviews en de belangrijkste conclusies legden we voor aan de commissie. In deze bespreking zijn vijf vragen geformuleerd waar in fase 2 antwoord op gegeven moet worden. Deze vragen vormen een detaillering van de onderzoeksvragen. Deze vragen zijn:

1. Welke biobased verwaardingsketens op basis van GFT en GFT-achtige stromen lijken op dit moment de beste kansen te bieden voor de GFT-sector en waarom?
2. Welke partijen hebben belangen bij de ontwikkeling van biobased producten uit GFT (markt, leveranciers, sector, overheden)?
3. Hoe zien potentiele biobased klanten van de GFT-sector de rol van de GFT-sector?

Methode: interviews & analyse

4. Welke stappen moet de GFT-sector wanneer nemen (tempo) op basis van de ontwikkelende (markt)vraag naar biobased producten uit organische afvalstromen?
5. Welke concrete stappen zou de GFT-sector moeten zetten om deze (rol in) verwaardingsketens te initiëren?
6. Is de omvang van de Nederlandse GFT-stroom voldoende om als grondstof voor biobased processen te dienen?

Deze vragen zijn in samenspraak met de stuurgroep opgesteld. De antwoorden zijn voornamelijk gebaseerd op onze eigen kennis en expertise en voor een kleiner deel op de interviews met marktpartijen. De antwoorden staan daarom vooral in hoofdstuk 5. Dit is verwerkt in de conclusies en aanbevelingen in de hoofdstukken 2 en 3. Het antwoord op de vierde vraag volgt vooral uit de interviews.

Appendix A: Literatuurbronnen

Appendix A

1. News item op website 'Bio-based Industries Europe', www.bbi-europe.eu; '*EU and industry partners launch €3.7 billion investments in the renewable bio-based economy*, 9 juli 2014
2. Nova-Institute for Ecology and Innovation, *Study on investment climate in bio-based industries in the Netherlands*, studie in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Directoraat-Generaal Bedrijfsleven en Innovatie, Programmadirectie Biobased Economy, mei 2014
3. Vereniging Afvalbedrijven, *Meer waarde uit GFT-afval*, Jaarverslag 2011
4. Vereniging Afvalbedrijven, *Milieujaarverslag GFT-afval 2009*, November 2010
5. Brinkmann Consultancy, in opdracht van RVO, *Biogas uit gras – een onderbenut potentieel*, maart 2014
6. Ecofys, Binnenlands biomassapotentieel, 2008
7. Wageningen UR Food & Biobased Research, *Productie groene grondstoffen – Van biomassa tot PLA; economische aspecten*, 2011
8. Wageningen UR Food & Biobased Research, *Biobased Plastics 2012*, 2011
9. Nova-Institute for Ecology and Innovation, *Market Developments of and Opportunities for biobased products and chemicals*, december 2013
10. Procede Biomass BV, *Beschikbaarheid van Nederlandse biomassa voor elektriciteit en warmte in 2020*, November 2009
11. CE Delft, Inventarisatie Biobased Economy in de Nederlandse chemie, fabruari 2013

Appendix B: Basisvragen interviews

Appendix B

Algemene vragen

1. Naam:
2. Functie:
3. Bedrijfsonderdeel:
4. Grootte organisatie:
5. Hoe lang werkzaam bij organisatie?:
6. Hoe lang actief op gebied van het Bioraffinage, danwel voorlopers hiervan?:
7. Welke activiteiten op gebied van het Bioraffinage?
8. Activiteiten organisatie / bedrijfsonderdeel:
9. Zijn er één of meerdere antwoorden op deze vragen die u i.v.m. privacy niet terug wilt zien in een rapportage? (Zo ja: 1, 2….).

Inhoudelijk algemeen

10. Wat zijn volgens u de beste marktkansen in de BBE om meer waarde te creëren uit ingezamelde organische afvalstoffen?
11. Wat zal volgens u de rol zijn van de GFT-sector in de toekomstige BBE?
12. Welke rol speelt u in de GFT- Bioraffinage-keten (of Bioraffinage van andere biomassa) en welke rol wilt u in de toekomst spelen?

Grondstoffen

13. Naar welke specifieke grondstoffen, halffabricaten en/of eindproducten uit het Bioraffinage van de GFT (of andere biomassa) kijkt u vanuit uw functie?
14. Wat is de samenstelling / origine van deze grondstoffen / materialen?
15. Welke grondstoffen / huidige materialen kunnen hiermee worden vervangen?
16. In hoeverre verschillen deze grondstoffen / materialen in gebruik en toepassing t.o.v. de conventionele materialen?
17. Is het een issue voor deze materialen om te voldoen aan wettelijke eisen? (Welke wettelijke eisen? Hoe is het voldaan aan deze wettelijke eisen?)

Technologie

18. Welk(e) proces(sen) past u toe voor genoemde materialen?
    a. Welke stappen zijn er in het proces?
    b. Zijn deze stappen aangepast/vernieuwd t.o.v. van het oude proces? Welke aanpassing/nieuwe processtappen zijn geïntroduceerd?
    c. Is er sprake van energie efficiënter en/of proces optimalisatie in het nieuwe proces? Indien wenselijk, percentages, MW's massabalansen vragen.
19. Zijn / worden deze technieken ook toegepast voor andere materialen?
20. Op welke schaal wordt deze technologie toegepast? (lab, pilot, fullscale)
21. Wat waren de ontwikkelingskosten (R&D-kosten) voor deze technologie?
22. Wat zijn de CAPEX en OPEX van de huidige technologie (graag ook de schaal bij vragen)? Heeft u samengewerkt met andere partijen voor de ontwikkeling van deze technologie? Zo ja, welke andere partijen? Hoe heeft u de ontwikkeling van deze technologie gefinancierd?
23. Is deze technologie commercieel beschikbaar? Tegen welke prijs? Als deze technologie nog niet commercieel is, op welke termijn denkt u dat deze technologie commercieel kan zijn? Is het wenselijk voor u om hiervoor met andere partijen samen te werken? Wat voor type andere partijen heeft u nodig (technologie ontwikkelaars, eindgebruikers, investeerders)?
24. Heeft aanvullende informatie voor ons over uw product/proces dat we per email mogen ontvangen? Brochures? Offerte (in het geval dat commercieel beschikbaar is)?

Business case

25. Op welke schaal is de business case van uw proces/product financieel haalbaar?

Appendix B

26. Welke verdere garanties zijn van belang? (minimale prijs, minimale afzet voor x jaar)
27. Hoe groot is de huidige markt voor uw product/proces?
28. Zijn er concurrenten voor uw technologie/product in de markt? Wat zijn (minder) sterke punten van uw technologie/product t.o.v. concurrenten?

Wet- en regelgeving

29. Welke knelpunten in de regelgeving zijn er momenteel?
30. In hoeverre speelt de perceptie afval vs grondstof op dit moment een rol in de regelgeving?
31. Hoe kunnen knelpunten volgens u het best worden opgeheven? / Welke eigenschappen heeft regelgeving die BBE maximaal faciliteert?

Stellingen

(alleen eens of oneens mogelijk; alleen als ze echt geen keuze willen maken, kan 'geen mening'. Bij voorkeur de stelling ook niet toelichten omdat je het dan ook zelf inkleurt en de vergelijkbaarheid minder wordt.)

1. GFT biedt als grondstof kansen voor de biobased economy.
2. Het wettelijke etiket 'afval' op GFT vormt een grote belemmering in de ontwikkeling van GFT in de biobased economy.
3. In de komende vijf jaren komen diverse technologieën beschikbaar voor biobased grondstoffen uit GFT-achtige stromen die commercieel kunnen concurreren met de conventionele variant die ze vervangen.
4. De vraag naar biobased grondstoffen zal de komende drie jaren sterk toenemen.
5. Wet- en regelgeving belemmert de ontwikkeling van de biobased economy in Nederland.
6. Als GFT-bedrijven een rol willen gaan spelen in de BBE, dan moeten ze ook actief worden in andere schakels in de verwaardingsketen.
7. Subsidies op bio-energie belemmeren niet-energie (biobased) initiatieven die van dezelfde biomassa gebruik willen maken.

Tot slot

32. Heeft u nog vragen of opmerkingen n.a.v. dit interview?

Appendix C: Interviewresultaten

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
Vitelia	Toepassing	Jan Janssen	Directeur	▪ Kansen: organische afvalstoffen terugbrengen op het land, vervangen van kunstmest ▪ GFT is een belangrijke component, met biovergisting en compostering kun je de stromen prima opwerken tot kunstmestvervanger. Houdbaar, Handelbaar en Hygiënisch. Fantastisch exportproduct. ▪ Eigen initiatief: Feed-design lab. BBE is gewoon doen. ▪ Als de markt een product ziet, creëer je ook product ▪ Open innovatie ▪ Politiek moet nieuw beleid maken, bijv. om voedselcrises tegen te gaan en in de afvallabeling ▪ Eens met alle stellingen
Port of Rotterdam	Samenwerken	Stijn Effting	Business Manager Chemie & Bio Based Industry	▪ Kansen: suikers uit GFT d.m.v. fermentatie en dan opwerken naar alcoholen. Vervanging van aardolie. ▪ Koolstofdichtheid van olie is natuurlijk vele malen hoger dan van suiker en biomassa. Begin ontwikkelcurve ▪ GFT is lokale grondstof, kansen in NL ▪ Grondstofkosten GFT zijn weliswaar laag, maar je moet kijken naar kosten suikers vrijmaken uit GFT. Suiker is in Europa nu te duur, verandert mogelijk door opheffen suikerquota 2017. ▪ Business Case: Financierbaarheid lastig vanwege hoog innovatieve karakter samenwerkende partijen. Hoog risico = (te) hoge prijs. Mogelijke rol Nederlandse overheid. ▪ Restricties in Europees landbouwbeleid, importrestricties, suikerprijs en hoge energieprijs. Oplossing: minder belastingen ▪ Wereldwijd komende 5 jaar BBE technologieën beschikbaar, in Europa niet
Rabobank	Financiën	Daan Dijk	Managing Director Sustainabl e Business Developme nt	▪ Over de aanleiding van deze marktstudie: als ministerie moet je oppassen dat je niet marktverstorend bent. De afvalbedrijven zijn een conservatieve sector. Er zijn al diverse initiatieven. ▪ Kansen: in het midden van de waardepiramide. Optimum tussen prijs en hoeveelheid. ▪ Publieke sector / burger anders betrekken ▪ Steeds meer verwaarding, net als vroeger (bijv. fecaliën, maar ook hele plant i.p.v. alleen de vrucht)
The Dutch Biorefinery Cluster / BIC ON	Samenwerking	Annita Westenbr oek		▪ DBC: valorisatie van alles wat organisch is, bestaat uit bedrijven en sectoren. ▪ Kansen: Afbreken tot building blocks voor chemicaliën ▪ Rol GFT-sector in de toekomstige BBE: Zorgen dat het materiaal netjes wordt ingezameld, goed bewaard, continue levering ▪ Wet- en regelgeving: REACH, contact verpakkingen met voedsel ▪ Technologieën: Thermisch: vergassing, pyrolyse,

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				bio-katalytisch. Bio-aromaten kan stoichiometrisch niet uit, vetzuren mogelijk wel ▪ Vraag naar biobased grondstoffen zal komende drie jaar zeker niet *sterk* toenemen
Bio based delta	Samenwerken	Carolien Huisman	Secretaris platform BioDelta Zuid-Holland	▪ Kansen: pyrolyse om brandstoffen te maken in o.a. als vervanger kerosine, eiwitten kweken met vliegen / maden ▪ Systeemverandering afvalverwerker nodig, zelf eerste voorbewerkingsstappen uitvoeren ▪ Belemmeringen in wet- en regelgeving voor bouwmaterialen. Biomassa kan naar buitenland verdwijnen als wetgeving daar soepeler is. ▪ Oneens dat de vraag naar biobased grondstoffen de komende drie jaren sterk zal toenemen
Port of Amsterdam	Samenwerken	Micha Hes	Project Manager Business Development	▪ Kansen: cascaderen, veiligstellen koolstof. Aromaten en plastics fabriceren, daarna energietoepassing. ▪ Bedreiging: SDE. Tussenoplossing is GF separaat opvangen, uitknijpen/persen en dan vergisten ▪ In Amsterdamse havengebied zijn sleutelpartijen AEB, Waternet, Orgaworld en Rotie (Simadan) ▪ Technologietoepassing bij energie: pyroloyse, vergisting ▪ GF is regionaal gebonden, logistieke kosten zullen vrij snel te hoog worden, ingewikkeld verzamelen, opschalen. Bij bijv. aromaten gaat dit beter. ▪ Voor bijv. van zetmeel naar plastics zeker nog wel 10 jaar nodig tot commerciële beschikbaarheid ▪ Tegelijkertijd is er een potentiële miljardenmarkt mits voldaan wordt aan stabiliteit (prijs en hoeveelheid) in input en output en procestechnologische kennis
TU Delft	Technologie	Jan-Henk Welink	Secretaris en initiator Kennisplatform Duurzaam Grondstoffenbeheer	▪ Kansen: groene piramide, richting bulkchemicaliën zoals PLA. Fermentatie melkzuur, eventueel daarna vergisten of composteren ▪ Rol GFT-sector: Meer GFT inzamelen, meer besteden aan R&D ▪ Wettelijke issues als REACH, veiligheids- en gezondheidseisen ▪ 0-5 jaar worden technologieen commercieel beschikbaar ▪ Concurrentie met bestaande alternatieven / contracten bepalen de prijs ▪ Oneens de SDE of wet- en regelgeving belemmert
Simadan	Toepassing	Peter Bakker	Director	▪ Mensen meer bewust maken van BBE ▪ Eigen initiatief: Waste2Chemical C6 produceren, richting medical farma, verf, diervoeder (heet binnenkort Chaincraft). Afkomst: over de datumproducten, etensresten, aardappelzetmeel ▪ Oneens dat SDE belemmert
AEB	Afvalverwerker	Sietse		▪ Project: GFT naar eiwitten met insecten met SITA, Jagran en Denkafit

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
		Agema		▪ Voorstel: waste to aromatics met Orgaworld, Biorizon, Attero en VA ▪ Onderzoek: HTU naar biocrude ▪ Kansen: Cascadering concepten en technologieën van verfijnde naar robuuste techniek (voor het afvoerputje) ▪ Rol sector: geen game changer, klein onderdeel geheel ▪ AEB: wil opschuiven in partnerships ▪ Technieken om GF te scheiden van restafval: persen, zeven, scheiden (net als bij plastic) + innovatief inzamelsysteem ▪ Wet- en regelgeving: eiwitprionen, na conversiestappen label bepalen ▪ Achterstand in R&D t.o.v. petrochemische industrie niet zomaar in te halen. Kost meer dan 3-5 jaar
Waternet	Overheid	Jacqueline de Danschutter	Program manager innovation	▪ Kansen, van hoog naar laag:.farmaceutisch (maar voor afvalwater niet haalbaar), eiwitten, nutriënten, bioplastics, vergisten ▪ Pilots met AEB: grinder in de keuken (via het riool) of achteraf uit het restafval halen met pers en zeef ▪ Kleinschalige energieteelt voor duurzame verf en vezels met biobased connections ▪ Full scale: Airprex: fosfaat, struviet inzetten als ICL fertilizer ▪ Voordeel voor Waternet: infrastructuur, rioolleidingen liggen er al ▪ Wetgeving wordt vaak aangepast op praktijk. Grinder mag nu nog niet. Is geen belemmering. ▪ Transparantie is belangrijk in BBE. ▪ Veel literatuur beschikbaar via STOWA, Grondstoffenfabriek. Ook over bioplastics uit vetzuren.
Evides	Overheid	Jellle Roorda	Manager business development waterketen	▪ Kansen: warmte-uitwisseling, alginaat. Elkaar leren kennen in de keten. ▪ RINEW: decentraal zuiveringsconcept Rotterdam, terugwinnen van nutriënten. Andere infrastructuur ▪ Grondstoffen: bacterien kweken die bepaalde omzetting maken, vervanging van (zuiverings)membranen ▪ Business cases op middellange termijn, 5-10 jaar, haalbaar ▪ Van belang zijn leveringsbetrouwbaarheid, langere termijn beschikbaarheid, lange termijn stabiele eigenschappen. Kwaliteit van het product.
Neste Oil	Eindgebruiker/ chemie	Bart Leenders	Algemene directeur	▪ Ruimere cascadering model/discussie nodig (ook in de wetgeving) ▪ Huidige prioriteiten in het gebruik van afvalstoffen en grondstoffen zijn in praktijk niet altijd haalbaar en belemmeren soms ontwikkelingen ▪ GFT wordt op dit moment voor grotendeels gecomposteerd en vergist. Maar er zijn hoogwaardigere toepassingen mogelijk:

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				biobrandstoffen of grondstoffen voor chemie (met vele malen grotere afzet markt) ▪ Daarmee investeringen in eerste fase worden later met meer zekerheid terug verdiend. Daarom het advies aan de GFT-sector om bredere afzet in verschillende sectoren voor GFT te creëren. ▪ Op dit moment gebruikt Neste Oil afvalstoffen en reststromen uit voedsel industrie die niet uit de GFT-sector komen. Maar voor de toekomst zou een rol mogelijk kunnen zijn om oliën uit GFT zodoende te scheiden dat het interessant wordt voor Neste Oil. ▪ Huidige afzet markt Neste Oil Maasvlakte: biodiesel (>800k ton) en biopropaan (30k-40k ton) ▪ GFT-sector moet kijken naar partners om een markt te creëren voor nieuwe verdienmodellen.
ISPT	Samenwerkingsverband industrie/kennisinstellingen	Tjeerd Jongsma	Directeur	▪ Vanuit GFT: food zal onmogelijk blijven. Feed is hoogs haalbare markt. ▪ GFT is ongedefinieerd biomassa met onbekend herkomst en het is niet te traceren of er verontreinigingen erin zitten. ▪ Enige oplossing waar op dit moment aan gedacht wordt is gebruik van GFT voor kweek van maden/insecten om zo indirect eiwit van GFT als food te gebruiken. ▪ Vezels en lignocellulose derivaten hebben meer kans bijvoorbeeld richting aromaten. ▪ Eiwitten zouden eerder als nutriënten (terugwinning van stikstof) gebruikt kunnen worden om iets anders mee te gaan kweken (bijvoorbeeld gebruik van aminozuren in fermentatie). ▪ Directe inzet van eiwit alleen mogelijk bij directe scheiding bij de bron ▪ GFT-sector moet voor compactere en meer gedefinieerde stromen gaan zorgen die zoveel mogelijk ontwaterd zijn. ▪ Transport van GFT met water zal financieel onmogelijk blijven voor welke business case dan ook. ▪ Lokaal persen voor scheiding van lignocellulose fractie om via pyrolyse voor productie van bioaromaten of om vezels eruit te winnen. ▪ Zelfs als de definitie van afval voor GFT bij de wetgever gaat veranderen, voeding industrie zal niet snel GFT gaan gebruiken omdat het ongedefinieerd is en herkomst niet bekend is. Daar is de industrie eerder blij mee dat er wetgeving is die voorkomt dat GFT in voedingsindustrie terecht komt. ▪ Knelpunt voor GFT is dat het vroeg in de keten gescheiden moet worden om gedefinieerde stromen met bekende herkomst te kunnen ontstaan. Dat moet door de GFT-sector zelf worden gedaan. ▪ Zo kun je alles van GFT-stromen aanbieden voor

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				andere toepassingen. Maar de borging voor herkomst en gedefinieerde stromen is nodig vanuit de GFT-sector zelf.
TNO	Onderzoek/kennis instelling	Johan van Groenestijn	Wetenschappelijke medewerker	▪ Kansen voor GFT: productie van fermenteerbare suikers en bioaromaten. ▪ Energie toepassingen is laagwaardig maar als daaruit basischemicaliën komen voor bijvoorbeeld bioplastics is daar meer marktkansen voor in NL. ▪ De rol van GFT-sector: aanleveren van grondstoffen voor BBE en uitvoeren van 1e conversie stappen. ▪ Dit kan gaan tot het niveau van productie van suikers of vetzuren en eventueel productie van furanen. ▪ Het initiatief moet van de GFT-sector zelf komen. ▪ Voordelen van GFT suikers: Geen concurrentie met voedsel. ▪ Bioaromaten uit GFT: aromaten op dit moment zijn bijproduct van olie raffinage. Maar door meer gas productie en consumptie zal olie raffinage steeds afnemen en dus ontstaan er steeds minder aromaten. ▪ Wetgeving: voor productie van fermenteerbare suikers uit lignocellulose of productie van bioaromanten zijn er geen belemmeringen. ▪ Reststromen die uit het proces komen moeten er bekend zijn en moeten ergens kunnen worden afgezet. Dit laatste kan een knelpunt worden. ▪ Verwaarden van mineralen uit GFT zou een aandachtspunt kunnen gaan worden. De wetgeving belemmert transport van N- en P-houdende stromen. ▪ Maar daar moeten we ons op dit moment niet door tegen laten houden. ▪ GFT is nog steeds afval in de wet. Maar moet als grondstof kunnen worden gebruikt → aanpassing van de wetgeving ▪ Vereniging van afvalbedrijven moeten het gaan aankaarten bij de wetgever. ▪
Grassa	Technologie ontwikkelaar	Bram Koopmans	Procestechnoloog/aandeelhouder	▪ Kansen: bermgras (lijkt meeste op GFT) vezel toepassingen, eiwitten (als eiwitgehalte hoog genoeg is), suikers voor chemie. ▪ GFT heeft te diverse samenstelling om gericht iets eruit te halen. ▪ In eerste instantie biogas uit GFT. ▪ Rol GFT-sector: meer inzamelaar van GFT en verwerker tot biogas, pyrolyse, productie van biochar of compostering afhankelijk van samenwerking met andere technologie ontwikkelaars. ▪ Mogelijk uit GFT (net als uit gras): eiwitproducten (eiwit concentraten), suikers (fructose, glucose), melkzuur, gekuilde vezels als veevoer, vezels voor

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				papier en karton industrie, aminozuur concentraten als halffabricaten voor industrie en mineralen concentraten voor verrijking van het land als kunstmest. ▪ Biedt ook grip om mineralen (bijv. fosfaat) stromen meer te kanaliseren en ook om ammoniak uitstoot te verminderen. ▪ Schatting Grassa Bioraffinage: 10 ton/uur ongeveer 1 miljoen € aan CAPEX, 20 ton/uur ongeveer 1,7 miljoen € (deze schattingen zijn voor high-tech versie wanneer dus ook suikers geïsoleerd worden). ▪ Installatie van 1 ton/u commercieel beschikbaar. ▪ Als er bestellingen zijn, is de kennis en connecties om zo'n installatie te bouwen beschikbaar. Als er geen nieuwe dingen hoeven te worden onderzocht, kan zo'n bestelling in 3 maanden worden gebouwd. ▪ Afhankelijk van welke techniek en welke product en wat voor apparatuur (2^e hands of niet), vanaf 5-8 ton verse biomassa/uur obv eiwitproducten en silage als eindproduct is het financieel haalbaar met 4000 tot 4500 uur/jaar draaiuren.
Sabic	Eindgebruiker/ chemie	Jan de Boer	verantwoordelijk voor ontwikkeling van Green Chemistry Campus (GCC)	▪ Kansen: chemie sector kijkt vooral naar 2^e generatie biomassa om geen landbouw grond te gebruiken voor productie van chemicaliën. Sabic richt zich op agrarische reststromen die geen voedsel functie hebben. ▪ Rol GFT-sector: ontwateringsstap GFT voor transport, meer in logistiek, verwerking en drogen van GFT biomassa. ▪ SABIC gebruikt op dit moment geen GFT biomassa. ▪ Interesse Sabic: natuurlijke vezels in kunststof, aromaten uit biomassa (technisch haalbaar, maar economische haalbaarheid nog niet aangetoond.) ▪ Klanten verwachten zelfde kwaliteit en prijs van groene producten. Groene producten moeten of nieuw zijn met nieuwe markt of moeten kunnen concurreren met prijs/kwaliteit van petrochemische concurrenten. ▪ Wetgeving status GFT als afval: GFT chemisch uit elkaar halen en dan polymeriseren biedt kansen voor grondstoffen. ▪ Wel noodzakelijk om aan te tonen dat het identiek is aan het oorspronkelijke product. ▪ Lignine van GFT-afval is zo'n product. Maar bijvoorbeeld vezels van GFT gebruiken voor voedsel verpakking gaat erg lastig worden. ▪ Wetgever kent het woord reststroom niet. ▪ Een belangrijke stap vooruit zou zijn als de term afval vervangen werd door reststroom. Afval beschouwen als reststroom om daaruit iets nuttigs te halen is de eerste stap. Bij de wetgever moet dit gebeuren.

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
NewFoss	Technologie ontwikkelaar	Geert van Boekel	Algemene directeur	▪ NewFoss verwerkt laag waardige biomassa reststromen door bioraffinage om 100% van biomassa te hergebruiken en dus geen residuen te produceren. Gras en bladachtige biomassa (alles wat niet houtachtig is). ▪ GFT is een mixstroom die kansen biedt, deze stroom bevat vele verscillende inhoudsstoffen, maar intensief onderzoek en het vormen van een keten met alle belanghebbenden is noodzakelijk. ▪ NewFoss heeft naar GFT sector gekeken maar nog niet getest. Er wordt op dit moment gekeken naar business case van biomassa reststormen die bij composteringsbedrijven vrij komen. De volgende stap is kijken naar de valorisatie van GFT. ▪ In business case met composteringsbedrijven zijn er vooral grassen en rietachtige gewassen en daar zijn de vezels hoogste waarde stromen en daaruit zijn nevenstromen voor biogas en aminozuren. ▪ Bij GFT zal je minder vezels hebben en dus meerwaarde zou moeten gecreëerd worden uit sapstroom. ▪ Alles wat etiket afval heeft gekregen is moeilijk inzetbaar richting chemie of voeding industrie. ▪ NewFoss proces: biomassa is vervuild, dus eerste stap is het wassen van biomassa, het verwijderen van zware fracties en verontreinigingen uit biomassa. Daarna gaat biomassa naar kraak reactor waarin op biologische manier de celwand van biomassa wordt geopend. Vervolgens worden de cellen die geopend zijn leeg gewassen om inhoud stoffen eruit te krijgen. Inhoud stoffen komen in de sap fase terecht en de sap fase wordt gefilterd met ultrafiltratie en omgekeerde osmose. ▪ Fullscale 40k ton verse biomassa installatie (op jaarbasis): CAPEX kosten van 1,8 miljoen. Totale OPEX (incl. afschrijving, renten, terrein beheer, logistiek op terrein, energie verbruik en arbeid) tussen 20 en 30 €/ton verse biomassa afhankelijk van type biomassa ▪ 30 installaties in Nederland zijn verkocht aan o.a. GFT bedrijven (maar die verwerken biomassa om in vergisters te gebruiken) maar merendeel van bedrijven zijn composteringsbedrijven. ▪ Als deze installatie voor GFT gebruikt gaat worden moet de capaciteit en dimensionering aangepast worden.
Anoniem	Eindgebruiker/ chemie	Anoniem	Anoniem	▪ Omzetten van (hemi)cellulose tot suikers die vervolgens omgezet worden tot melkzuur of andere fermentatie producten. Vanuit de route van biomassa tot suikers is mogelijk om een brede scala van andere chemicaliën te maken en waarde vermeerdering te kunnen bewerkstelligen. ▪ Rol GFT-sector in BBE: op schaal van Nederland voor 2^{e} generatie suikers uit cellulose houdende afvalstromen, moet je ook naar GFT kijken. Maar

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				het zal niet alleen bij GFT blijven. ▪ Heel veel van cellulose houdende afvalstormen leveren problemen voor diverse industrieën wat het nauwelijks loont om ze in te zamelen. ▪ Verbranden om elektriciteit te produceren is voor korte termijn makkelijkste oplossing. ▪ Beschikbaarheid van constante stromen het hele jaar door maakt het ook interessant voor industrie om bijvoorbeeld chemicaliën te maken. Door de bestaande inzameling infrastructuur voor GFT, kan GFT zeker bijdragen aan deze ontwikkeling. ▪ Vanwege seizoensgebonden karakter van allerlei cellulose houdende biomassa zal moeten gekeken worden naar verschillend type biomassa. Geen enkele soort zal alleen genoeg zijn om de vraag vanuit industrie te kunnen beantwoorden. ▪ Eindgebruikers zullen niet GFT gaan behandelen, maar zullen bijvoorbeeld gelijk suikers die uit GFT zijn gemaakt afnemen. ▪ Suikers uit GFT zijn lastiger voor het proces van fermentatie vanwege onzuiverheden en daardoor lagere opbrengsten. Maar vanuit de markt is vraag voor verschillende chemicaliën uit 2^e generatie suikers. ▪ Vanwege onzuiverheden bij de 2^e generatie suikers afhankelijk van oorspronkelijke grondstof (biomassa) kan wet en regelgeving problemen opleveren. ▪ Dit bedrijf gaat geen GFT gebruiken maar wil graag in contract met partijen die bepaalde hoeveelheid suikers kunnen leveren. Zolang deze suikers binnen specificaties vallen. ▪ Als er partijen zijn die GFT kunnen behandelen tot suikers is dit bedrijf geïnteresseerd om met hun in gesprek te gaan voor mogelijke samenwerking. ▪ Voor GFT zal altijd door nat karakter de logistiek een aspect blijven die bepalend is voor business cases. ▪ Haalbare business case begint met bijvoorbeeld 100 kton product, waarvoor minimaal 100 kton suikers nodig is (vaak zelfs veel meer vanwege yield verlies). Vanuit GFT (als je aanneemt dat dat bijvoorbeeld 30% droge stof bevat), moet je minimaal 300 kton GFT hebben (maar in praktijk veel meer vanwege yield verliezen vanuit GFT naar suikers) en dus eerder 500 kton GFT zou nodig zijn. ▪ Iets doen met stromen die etiket afval hebben is mogelijk een belemmering. Bij belemmerende regelgeving moet naar oorsprong van de wet gekeken worden om dat te kunnen veranderen. ▪ GFT bedrijven moeten zelf suiker gaan maken. Ze kunnen participeren in consortia met eindgebruikers van de suikers, maar initiatief moet van hun kant komen. Ze moeten zichtbare rol in

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				nemen en investeren met andere industrieën die afvalstromen hebben zoals wellicht de papierindustrie. ▪ Goede boodschap aan de overheid over potenties van GFT in BBE, maar er moet breder worden gekeken dan alleen GFT om het haalbaar te maken. Ook op het punt van de regelgeving kan beter breed gekeken worden omdat waarschijnlijk veel stromen vergelijkbare problemen hebben wat de regelgeving betreft. GFT zal het qua volume waarschijnlijk niet in zijn eentje gaat trekken, dus vanaf het begin ook andere stromen erbij betrekken.
Cosun	Afvalverwerker /technologie ontwikkelaar/eindgebruiker	Ad de Laat	Innovation Manager Agro & New Business	▪ Cosun heeft bijna geen afval. Cosun probeert om terminologie afval te mijden. Er is sprake van nevenstromen uit totaal verwerkingsproces. ▪ Grootste stromen: 1) bietenpulp, 2) snijwater en schillen van aardappelen, daarnaast groente en fruit cichorei en nevenstromen daarvan. ▪ Wanneer er sprake is van grote volumes beschikbaar gedurende heel jaar of mooi verdeeld in het hele jaar is Cosun geïnteresseerd. ▪ Bijvoorbeeld bij groente en fruit is moeizamer omdat het om een paar tonen per dag gedurende 10 weken per jaar gaat. Logistiek en economisch is dus minder interessant. ▪ Cosun heeft kennis van verwerking van natte akkerbouw gewassen. Meeste nevenstromen zijn waterig en niet altijd hele jaar beschikbaar, en daarom kennis van technologie en logistiek die daarop aangepast moeten worden. ▪ Cosun is grootste logistieke bedrijf van NL in het verplaatsen van natte stromen uit agrofood sector (suikerbiet, aardappel, bierbostel) ook van stromen van niet Cosun-bedrijven. ▪ Cosun investeert wanneer een bepaalde stroom groot genoeg is en voor Cosun interessante moleculaire samenstelling erin zit. ▪ Alle organische stromen worden zo beoordeeld dat er energie uit te winnen valt, bij droge stromen met o.a. stoken bij natte stromen met vergisting. ▪ Eerst wordt dus gekeken naar hoogwaardige moleculen maar daarna moet de business case op energie winning rendabel zijn om die stroom op te gaan halen. ▪ Voor GFT-business cases moet bij de bron eigenlijk al de eindbestemming van bepaalde fracties bekend zijn. ▪ Over het algemeen op dit moment kan je niet verder gaan dan alleen energie eruit halen (en dat alleen op grote schaal!). ▪ Grootste uitdaging is de samenstelling van GFT dat ondefinieerbaar en onvoorspelbaar is en daarom is het lastig qua tracking en tracing om het later het eindproduct als food, feed of farma in te zetten.

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				▪ Cosun heeft miljoen ton bietenpulp per jaar en dat is al lastig genoeg om gedefinieerde stromen daaruit te halen en dat is op twee sites beschikbaar en de logistiek daarvan is al geregeld. ▪ Je zou kunnen conserveren door in te kuilen, maar dat brengt extra energie en kosten met zich mee en vernietig je bepaalde hoogwaardige componenten die kansen bieden voor bioraffinage. ▪ Cosun verzamelt op dit moment groeten en fruit reststromen vanwege beschikbare suikers en zal dat in de toekomst blijven doen. Bier industrie is interessant voor Cosun omdat ze heel veel van zelfde stroom (bierbostel) hebben. ▪ 75000 hectaren bieten, het blad wordt nu achter op het land gegooid. Cosun wil in de toekomst daar iets mee doen. ▪ Blad moet nu achter blijven voor waterholding capaciteit of mineralen terug winning (structureel gezond houden van de bodem), maar van het blad alle organische stoffen gaan in vorm van CO_2 of CH_4 de lucht in en alle mineralen komen in he grondwater terecht. ▪ Op dit moment wordt gewerkt aan logistiek van business case voor bietenblad. Het komt allemaal tegelijk vrij bij 9000 boeren. De infrastructuur daarvoor moet je laten renderen in 3 maanden in het jaar. ▪ Bermgras wordt ook als enorme kans gezien. Wetgeving zit daar in de weg. Alles wat van de berm komt is ongecontroleerd tot stand gekomen en daarom mag je niets mee doen. Je mag het in de vergister stoppen maar dan mag er niets gebeuren met digestaat. ▪ Er zijn andere type biomassa (zoals GFT) die geoormerkt zijn als afval en daardoor kan niemand iets mee doen. ▪ Reststromen bij Cosun gaan traditioneel als veevoer de deur uit. Suiker industrie is voorloper geweest van in cascadering denken. Veevoer vanwege eiwit waarde maar ook energie inhoud en nutriënten. ▪ Bietenblad heeft potentie voor 1500 kg eiwit per hectare wat nu niet benut wordt. ▪ Cosun kijkt ook naar speciale suikers en zuren en microcellulose uit bietenpulp, ook bietenpulp toe te passen in papier en karton industrie, winnen van mineralen uit waterige stromen, kurkfractie uit aardappel schillen voor bouwmaterialen, terug winnen van zetmeel korrels uit nevenstromen vanuit andere agrofood industrieën voor boringen bij olie industrie. ▪ Alles wat er achterblijft nadat al deze stoffen eruit zijn gehaald gaat naar de vergisters om energie eruit te halen. Digestaat wordt zo gecontroleerd dat alles wat er in de vergister gaan gecontroleerd

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				wordt dat het geen negatieve invloed heeft op de status van digestaat. Einddoel is om digestaat af te zetten op akkerbouw (harde randvoorwaarde van Cosun dat er niets erin gaat die op de witte lijst staat). ▪ Anaerobe digestaat is goede bodem verbeteraar en komt veel vraag uit de markt daarvoor, business case is positief, wordt break even afgezet. Vanwege natte status van digestaat wordt het vooral in NL afgezet. Dunne fractie wordt geconcentreerd en afgezet binnen acceptabele radius. ▪ De wetgevingen hebben allemaal eigen historie maar ze zijn niet op elkaar afgestemd. Bijvoorbeeld een boer die blad afstaat ziet bijvoorbeeld fosfaat verdwijnen en dat mag hij niet compenseren (dus de grond wordt per saldo uitgeput). En daarom dus willen boeren hun bietenblad niet afstaan. Het valt niet mee om wetgevers die ver afstaan van de inhoudelijke deskundigheid mee te krijgen. ▪ Cosun zou liefst technologie ontwikkeling allen doen, maar Cosun wil hele toekomstige value chain aan board hebben. ▪ Cosun heeft verstand van feedstocks en technologie om dat te bewerken (meer dan 100 jaar), maar als het gaat om nieuwe producten voor nieuwe markten is de samenwerking hard nodig. ▪ Cosun zoekt samenwerking met bedrijven in chemie en materialen hoek. ▪ Markt ontwikkeling: pulp voor paper, microcellulose uit bietenpulp, arabinose uit bietenpulp. Deze voorbeleden hebben scale of operation fase doorgestaan. ▪ In regie termen: moet GFT-sector uit hun stoel komen, aan separatie en ophalen kant grote rol voor GFT-sector
Ministerie van Economische zaken	Overheid	Paul Boeding	Directie Biobased Economy	▪ Stromen zo snel mogelijk cascaderen: (1) Bioraffinage (chemicalien, brandstoffen), (2) andere technologie (bijv. Algen, insecten kweken) en (3) vergisten / verbranden wat overblijft. ▪ Rol GFT-sector: Vooral aan het begin van de keten: grondstoffenleverancier. Op termijn ook upcycling: terug laten komen hoger in de waardeketen. ▪ Rol ministerie: Partijen samenbrengen, wettelijke belemmeringen wegnemen. ▪ Belangrijkste wettelijke knelpunten: (1) mestwetgeving en (2) veevoerwetgeving. ▪ Huidige wetgeving is prima, maar gebaseerd op gebeurtenissen in het verleden (deels jaren '80). Wetgeving moet dus aangepast worden aan de veranderde wereld. ▪ Rol Europa: Level playing field, goed geregeld en druk uitoefenen. Nadeel dat het veel tijd kost hoeft niet erg te zijn. Er moet echter wel ruimte zijn voor

Appendix C

Organisatie	Werkveld	Naam	Functie	Hoofdconclusies
				experimenten om verder te komen. In Nederland zoeken we die ruimte ook en die wordt ook gevonden. Doordat Nederland dichtbevolkt is en er veel sterke belangenbehartigers zijn, is dit wel vaak een 'strijd'.
VNCI	Toepassing	Reinier Gerrits	Speerpunt manager Energie & Klimaat en lid van de Commissie Corbey	▪ Biobased materiaalproductie zou tenminste gelijkwaardig gestimuleerd moeten worden aan energieproductie vanwege 1) sluiten materiaalketen en 2) vervangen fossiele brandstoffen. ▪ Twee routes hiervoor: 1) productie van duurzame materialen meetellen in duurzame energiedoelstellingen en 2) Soortgelijk instrument als SDE, maar dan voor materialen ▪ Kansen met vergassen, vergisten en vervolgens meer doen met het gas. Hoge temperatuur warmte inzetten voor industrie. ▪ Routekaart chemie, met name oplossingsrichtingen "sluiten van de materiaalketen" en "vervangen fossiele brandstoffen" van belang. ▪ Rapport Botsende belangen in de biobased economy. Vier typen belemmeringen: Operationeel, Structureel, Fundamenteel, Botsend. Geeft detailinformatie over belemmeringen in wet- en regelgeving.